UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 1969 • Thèse n° 159

Archivage du dossier médical cardiologique en ordinateur

Bilan d'une expérience

Thèse pour le Doctorat en Médecine

présentée et soutenue publiquement

le Mercredi 25 Juin 1969

par Philippe MOTHES
Ancien Externe des Hôpitaux de Bordeaux
Lauréat des Hôpitaux
né le 4 Février 1941 à BORDEAUX (Gironde)

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM P. BROUSTET, Professeur . . . . . Président
H. BRICAUD, Professeur . . . . . Juges
J. DUHAMEL, Professeur . . . . . Juges
C. BÉRAUD, Agrégé . . . . . Juges
J. PAUTRAT, Directeur Général du C. H. R. . . . . Juges

Éditions Bergeret, 2, rue Bergeret - BORDEAUX
— Tél: 91-12-59 —

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543911_0014

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYENS HONORAIRES : MM. G. PORTMANN, R. SIGALAS.
DOYEN : M. F. TAYEAU. — ASSESSEURS : MM. J. MASQUELIER, P. LAUMONIER.

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. CHARRIER, DUBREUIL, CREYX, DARGET, R. SIGALAS, G. PORTMANN, M. RIVIÈRE, R. GIRARD, C. PIFFAULT, R. FABRE, R. DUFOUR, P. FOURMENT, E. AUBERTIN, X. J. DUBECQ, L. MASSÉ, A. LACHAPÈLE, G. VITTE.

MAITRE DE CONFÉRENCES AGRÉGÉ HONORAIRE : M. BERGER.

PROFESSEURS TITULAIRES

MM.	
P. DELMAS-MARSALET	Clinique des maladies nerveuses et mentales.
P. DERVILLÉE	Médecine légale et Médecine du travail.
R. MANDOUL	Zoologie et parasitologie.
P. CASTAGNOU	Toxicologie et hygiène appliquée.
J. REBOUL	Carcinologie.
P. MESNARD	Chimie organique et Chimie analytique.
R. GRANDPIERRE	Physiologie.
P. BROUSTET	Clinique médicale cardiologique.
N.	Clinique chirurgicale.
F. TAYEAU	Biochimie médicale A.
G. MAYER	Histologie et embryologie.
P. BLANQUET	Physique nucléaire appliquée et radiobiologie.
R. SARIC	Clinique médicale.
L. POUYANNE	Clinique chirurgicale orthopédique et traumatologique.
J.-J. DUBARRY	Hydro-climatologie thérapeutique et clinique des maladies de l'appareil digestif.
F.-J. TRAISSAC	Clinique thérapeutique.
R. MAHON	Clinique d'accouchements.
R. PAUTRIZEL	Immunologie et biologie parasitaire.
Mme G. ROUGIER	Biologie appliquée à l'éducation physique et aux sports.
G. MOUSTARDIER	Bactériologie.
E. BESSIÈRE	Clinique ophtalmologique.
H. LEGER	Anatomie pathologique.
J. MASQUELIER	Matière médicale.
G. MORETTI	Clinique médicale propédeutique et médecine tropicale.
N.	Clinique oto-rhino-laryngologique.
P. LAUMONIER	Clinique chirurgicale pleuro-pulmonaire.
J. LENG-LEVY	Clinique médicale et des maladies infectieuses.
R. LETAC	Pathologie et recherche chirurgicales.
R. QUILICHINI	Pharmacie galénique.
E. NEUZIL	Biochimie médicale B.
R. STOLL	Biologie.
J. LANGE	Clinique urologique.
P. FRÉOUR	Hygiène et Clinique de pneumophtisiologie.
P. RIGAUD	Anatomie.
J. FAURE	Médecine expérimentale et physiopathologie.
G. DUBOURG	Clinique chirurgicale des maladies cardiaques.
J. VILLAR	Clinique gynécologique.
P. LE COULANT	Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.
M. BERGOUIGNAN	Pathologie nerveuse et mentale.
J. DUHAMEL	Physique médicale et pharmaceutique.
R. BABIN	Pharmacie chimique.
H. CHOUSSAT	Pathologie médicale.
L. CHASTRUSSE	Clinique obstétricale.
P. VERGER	Clinique médicale des maladies des enfants.
F. LAPORTE	Chirurgie générale.
R. TINGAUD	Clinique chirurgicale.
H. LAUBIE	Botanique et cryptogamie.
Cl. RICHIR	Anatomie pathologique.
R. GOLSE	Chimie générale et Chimie minérale.
J. BAILLENGER	Zoologie et biologie animale.
J.-Cl. COLLETER	Chimie analytique.
H. BRICAUD	Médecine générale.
P. BENOIT	Clinique odonto-stomatologique.
Cl. MARTIN-DUPONT	Clinique néphrologique
J. CANELLAS	Pharmacodynamie et hydrologie.
R. CANIVENC	Histologie.
G. DELORME	Electroradiologie.
J. DEPAULIS	Séméiologie chirurgicale.
J. RIVIÈRE	Séméiologie médicale.
P. DARMAILLACQ	Chirurgie générale.

PROFESSEURS SANS CHAIRE

MM.	
J. DAVID-CHAUSSÉ	Médecine générale.
J. MARQUEVIELLE	Biochimie médicale.
H. DULONG DE ROSNAY	Bactériologie.
M. BLANC	Neuro-psychiatrie.
Cl. MASSÉ	Chirurgie générale.
R. MARAUD	Histologie et embryologie.
P. DU PASQUIER	Bactériologie.
J. STAEFFEN	Médecine générale.
J.-P. DUBECQ	Obstétrique.
R. CROCKETT	Chimie organique et chimie analytique.
G. NEVERRE	Physiologie.
J. MEUNIER	Histologie.
A. SERISÉ	Hygiène.
P. FERRET-BOUIN	Physique médicale.
J. VIDEAU	Anatomie.
R. CASTAING	Médecine générale et thérapeutique.

MAITRES DE CONFERENCES AGRÉGÉS :

MM.	
P. BLANCHOT	Médecine générale.
L. DOUTRE	Chirurgie générale.
R. JENSEN	Chimie biologique.
P. LOISEAU	Neuro-psychiatrie.
J. BROUSSIN	Electroradiologie.
R. TESSIER	Pneumo-phtisiologie.
Mme J. SÉCHET	Biochimie médicale.
C. LAGARDE	Carcinologie.
C. BÉRAUD	Thérapeutique.
H. LAZARINI	Médecine légale et Médecine du travail.
J. SOUMIREU-MOURAT	Obstétrique.
G. CABANIEU	Médecine générale.
R. LE LOURD	Pneumo-phtisiologie.
L. COURAUD	Chirurgie générale.
J. BENTÉGEAT	Hématologie.
Cl. VRIGNAUD	Physique pharmaceutique.
P. SOURREIL	Dermato-vénéréologie.
L. ARNÉ	Médecine générale et thérapeutique.
Cl. MARTIN	Pédiatrie.
R. BAUTE	Cryptogamie.
V. DARGELOS	Microbiologie.
Mlle S. LARCEBAU	Toxicologie.
C. WONÉ	Médecine générale et thérapeutique.
J. JULIEN	Médecine générale et thérapeutique.
J.-J. BATTIN	Pédiatrie.
M. DALLOCCHIO	Cardiologie et maladies vasculaires.
J. AUBERTIN	Maladies infectieuses.
P. VÉRIN	Ophtalmologie.
M. GOT	Neuro-chirurgie.
J. TAVERNIER	Electroradiologie : diagnostic et thérapeutique.
J. VINCENT	Physiologie et explorations fonctionnelles.
L. CHEVAIS	Anesthésiologie.
G. GILLARDEAU	Anesthésiologie.
J. HONTON	Orthopédie et traumatologie.
M. BOMBART	Orthopédie et traumatologie.
A. HUGUES	Cancérologie.
M. SABATHIÉ	Anesthésiologie.

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

MM.	
M. PORTMANN	Oto-rhino-laryngologie.
F. BALLANGER	Urologie.
P. BIRBIS	Chirurgie générale.
J.-P. CALAMEL	Chirurgie générale.
L. TEXIER	Dermato-syphiligraphie.
H. POUYANNE	Neuro-chirurgie.
R. GENESTE	Orthopédie.
F. FONTAN	Chirurgie générale.
J. LASSERRE	Orthopédie.

AGRÉGÉS LIBRES

MM.	
G. FAUGÈRE	Obstétrique.
M. L'ÉPÉE	Médecine légale.
H. CABANIÉ	Anatomie.
L. CORCELLE	Ophtalmologie.

CHARGÉS DES FONCTIONS DE MAITRE DE CONFÉRENCES :

MM.	
P. BONJEAN	Anatomie.
M. LAHOURCADE	Parasitologie.
M. SENTENAC	Anatomie.
G. DELMON	Anatomie pathologique.
J. TRIBOULEY	Immunologie, sérologie.
F.-X. MICHELET	Stomatologie.
E. JOUZIER	Chimie biologique (Pharmacie).
L. PINSON	Oto-rhino-laryngologie.

Le Conseiller administratif, Chef des services administratifs
André ARGILAS.

L'Attaché d'administration universitaire, Directeur du cabinet :
Madame M. C. CHAPENOIRE.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation, ni improbation.

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX
FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 1969 • Thèse n° 159

Archivage du dossier médical cardiologique en ordinateur

Bilan d'une expérience

Thèse pour le Doctorat en Médecine

présentée et soutenue publiquement

le Mercredi 25 Juin 1969

par Philippe MOTHES
Ancien Externe des Hôpitaux de Bordeaux
Lauréat des Hôpitaux
né le 4 Février 1941 à BORDEAUX (Gironde)

EXAMINATEURS DE LA THÈSE

MM P. BROUSTET, Professeur . . . . . Président

H. BRICAUD, Professeur . . . . . Juges

J. DUHAMEL, Professeur . . . . . Juges

C. BÉRAUD, Agrégé . . . . . Juges

J. PAUTRAT, Directeur Général du C. H. R. . . . . Juges

Éditions Bergeret, 2, rue Bergeret - BORDEAUX
— Tél: 91-12-59 —

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

A LA MEMOIRE DE MES GRANDS-PARENTS

A MES PARENTS

A LA MEMOIRE DE MON BEAU-PERE

A MA BELLE-MERE

A MARIE-THERESE

A PIERRE, DENIS, LAURENCE

A MES SOEURS, A MON FRERE

A TOUS LES MIENS

A MES AMIS

AU DOCTEUR JEAN-PAUL BROUSTET

Tu es pour nous, depuis bientôt cinq ans, le guide fraternel, dont la patience et l'indulgence n'ont d'égales que la compétence et le dévouement.

Ce travail, qui est aussi le tien, tu le sais, n'a pu être poursuivi que grâce à ta collabora - tion permanente, bienveillante et éclairée, dans tous les problèmes de l'Informatique Médicale.

Qu'il soit le témoin et le gage de notre amitié.

AU DOCTEUR PIERRE BESSE

Ta parfaite connaissance des techniques les plus évoluées de la cardiologie "de pointe", liée à ton art de clinicien et à ton dévouement, sont un exemple permanent.

Ta grande expérience des possibilités de l'Informatique Médicale nous est précieuse.

Au-delà, nous sommes fier de ton amitié.

AU DOCTEUR ALAIN CHOUSSAT

En remerciement de ton amicale et patiente bienveillance.

AUX PROFESSEURS AGREGES GUY CABANIEU
MODESTE DALLOCCHIO

Soyez assurés de notre respectueux attachement.

AU PROFESSEUR AGREGE FRANCIS FONTAN

Permettez-nous de vous dire ici notre très respectueuse admiration et notre reconnaissance pour une générosité et un dévouement auxquels nous n'avons jamais fait appel en vain.

A ROBERT LEROY

et JACQUES NAKACHE

Ingénieurs de la S.E.R.E.B. Aquitaine

Nous avoir appris la programmation n'est pas votre moindre mérite; nous avons le sentiment d'avoir souvent abusé de votre patience.

Sans votre aide et votre amitié nous n'aurions jamais pu réaliser ce travail.

Nous vous en sommes vivement reconnaissant.

A CLAUDE TERRASSON

Analyste Programmeur du Centre de Cardiologie

Nous te remercions des conseils amicaux que tu as toujours bien voulu nous donner.

A MADEMOISELLE S. MAURIN

MADEMOISELLE R. LASALLE

MADAME LAVAL

En remerciement de leur dévouement.

A NOS MAÎTRES DE LA FACULTE DE MEDECINE

A NOS MAÎTRES DE L'EXTERNAT :

Monsieur le Professeur J. LANGE

Monsieur le Professeur A. LACHAPELE

Monsieur le Professeur G. DUBOURG

Monsieur le Professeur F.J. TRAISSAC

Monsieur le Professeur H. BRICAUD

Monsieur le Professeur P. BROUSTET

A NOTRE JURY DE THESE

MONSIEUR J. PAUTRAT

Directeur Général du Centre Hospitalier Régional de Bordeaux
Chevalier de la Légion d'Honneur
Officier de la Santé Publique
Médaille de Vermeil du Service de Santé des Armées
Chevalier des Palmes académiques
Officier de l'Ordre National du Mérite

Nous sommes très sensible à l'honneur que vous nous faites en acceptant d'être parmi nos juges, ce soir.

Votre présence atteste de l'élan que vous avez su donner, avec expérience, dynamisme et efficacité, au développement de l'Informatique Hospitalière.

Nous tenons à vous exprimer ici notre très respectueuse gratitude.

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGREGE C. BERAUD

Maître de Conférences Agrégé de Thérapeutique
Médecin des Hôpitaux
Chevalier des Palmes académiques

Nous avons eu, en maintes circonstances, l'occasion d'apprécier votre art de clinicien, logique, rigoureux et efficace; nous connaissons également l'intérêt que vous portez aux applications médicales des progrès technologiques.

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de juger notre thèse; nous vous en remercions très sincèrement et vous prions de trouver ici l'expression de notre fidèle reconnaissance.

MONSIEUR LE PROFESSEUR J. DUHAMEL

Professeur de Physique Médicale et Pharmaceutique
Ancien élève de l'Ecole Polytechnique
Electroradiologiste des Hôpitaux
Officier des Palmes académiques
Chevalier de la Santé publique

Le sujet de ce travail nous a tout naturellement conduit à vous.

Nous avons été très sensible à l'accueil que vous nous avez toujours réservé.

En acceptant d'être notre juge, vous nous offrez l'occasion de vous exprimer notre admiration , notre profonde et respectueuse reconnaissance.

MONSIEUR LE PROFESSEUR H. BRICAUD

Doyen de la Faculté de Médecine et de Pharmacie
Professeur de Médecine générale (Cardiologie)
Médecin des Hôpitaux, Chef de Service
Officier des Palmes académiques

Monsieur le Doyen et cher Maître,

Permettez-nous de vous remercier de nous avoir dirigé vers ce travail avec l'enthousiasme communicatif que l'on vous connaît pour les progrès technologiques.

Permettez-nous aussi de vous remercier de l'enseignement que vous nous dispensez, et de l'exemple de bonté et de dévouement que vous nous offrez, envers vos malades comme vos élèves.

Au-delà des mots, insuffisants pour vous exprimer notre attachement, nous voudrions vous dire notre reconnaissance et notre respect.

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR P. BROUSTET

Professeur de Clinique médicale cardiologique
Médecin des Hôpitaux, Chef de Service
Chevalier de la Légion d'Honneur
Commandeur des Palmes académiques

Vous nous faites, mon cher Maître, le grand honneur de présider cette thèse. Ceci est l'occasion de vous exprimer combien nous sommes heureux d'avoir bénéficié de votre enseignement et de ce qu'il re - présente pour nous de grande Tradition Médicale tout en restant ouvert aux techniques les plus évoluées et les plus récentes.

C'est avec une immense joie que nous vous prions de trouver ici le témoignage de notre déférente admiration et de notre très fidèle attachement.

ARCHIVAGE

DU DOSSIER MEDICAL CARDIOLOGIQUE EN ORDINATEUR

BILAN D'UNE EXPERIENCE

INTRODUCTION

Notre propos n'est pas ici de revoir les motivations qui nous ont conduit à réaliser un archivage du dossier médical cardiologique . Celles-ci ont été analysées par J. P. BROUSTET (45) et illustrées par plusieurs exemples :

- Les plus ancien remonte à 1964 lorsqu'a été entreprise une étude de la phase initiale de l'infarctus du myocarde selon deux méthodologies différentes :

. L'une utilisait les techniques classiques de recherche adoptées en clinique . Il a fallu trois mois d'un travail acharné à un cardiologue habitué aux méthodes de recherche clinique pour effectuer une analyse certes très détaillée et très complète, mais ne portant que sur un nombre relativement restreint de dossiers ; de plus, faute de moyens de calcul rapide, un petit nombre de résultats seulement avait pu être exprimé sous forme statistique.

. En même temps un autre médecin du service essayait de voir les possibilités de traiter ce problème qu'offrait alors l'informatique . Dans les mêmes délais, il put édifier un langage cardiologique, encore restreint mais suffisant pour permettre l'indexation des données recueillies dans ces mêmes dossiers d'infarctus du myocarde . Il put également établir les fondements d'un procédé de traitement de ces informations capable d'une part de retrouver dans de très courts délais la signification en langage sinon littéraire, du moins compréhensible, des données codées et d'en effectuer l'édition , et d'autre part

de réaliser l'exploitation de ces dossiers en fournissant les mêmes réponses que le travail précédent, mais dans des délais infiniment plus courts et avec une fiabilité plus grande .

- La suite logique de ce travail fut une analyse approfondie des moyens de recueil d'informations médicales (43) ; l'emploi d'une grille élargie utilisée selon le procédé de lecture optique de feuilles de marque permit une accélération et une simplification du recueil et de l'acheminement de l'information et autorisa un archivage expérimental, limité aux antécédents, du dossier tout-venant, le décodage en était immédiat et fournissait une édition compréhensible ; les dossiers ainsi archivés pouvaient faire l'objet d'un repérage, de tri et de dénombrements . Ceci permit de démontrer que l'archivage était possible et productif par l'utilisation de procédures générales encore élémentaires mais de maniement aisé, d'efficacité et de sécurité supérieures aux méthodes traditionnelles.

- L'archivage de dossiers de cardiopathies congénitales dont les données de cathétérisme et le commentaire angiographique étaient codés et stockés , nous conduisit à l'étude de nouveaux supports de recueil des informations, à l'amélioration des contrôles lors du stockage et de la qualité de la restitution en langage clair . A la faveur de cette étude fut élaboré un premier système de traitement dont la structure d'ensemble devint la base du système que nous allons décrire .

- Plus récemment, au cours de l'analyse de mécanogrammes pratiqués chez des malades en fibrillation auriculaire, nous avons pu appliquer ce système d'exploitation dans sa forme élaborée à la recherche de l'existence ou de l'absence de sept corrélations dans seize séries de dossiers définies par l'absence ou la présence d'un certain nombre de caractères .

Nous avons obtenu les résultats des différents calculs intermédiaires et de 112 coefficients de corrélation en moins d'un quart d'heure ; ce délai ne saurait être comparé à celui qu'aurait demandé l'exécution des mêmes calculs portant sur 1265 complexes mécanographiques , le tout représentant environ 15.000 mesures .

De tels résultats sont encourageants et confirment l'intérêt des techniques de l'informatique appliquées à la gestion et à l'exploitation du dossier médical, s'il en était besoin ; mais la séduction qu'exerce un tel instrument de travail ne doit pas nous faire perdre de vue qu'il faut, au préalable, franchir certaines étapes ; si l'on envisage une exploitation systématique étendue de dossiers médicaux il convient de définir les critères d'archivage de ces dossiers, d'en dresser le cahier des charges , et d'apprécier les diverses solutions compatibles avec celui-ci .

Le but de ce travail est de faire le bilan d'une expérience vieille maintenant de quatre ans, au cours de laquelle nous avons abordé et réalisé :

- l'élaboration du thésaurus cardiologique permettant l'indexation des données .
- l'organisation du stockage et la gestion de fichiers de dossiers médicaux indexés .
- les méthodes de traitement de ces fichiers .

Ce délai peut paraître long . Ceci est dû , dans une certaine mesure, à l'originalité et aux difficultés pratiques de l'entreprise .

1°- L'entreprise est originale :

a) Par sa très vaste échelle :

Nous ne rappellerons pas ici chacune des différentes études parallèles menées dans d'autres centres. Signalons qu'en dehors de la Mayo Clinic qui d'ores et déjà réalise sur ordinateur, à partir de terminaux tels qu'écrans cathodiques et "light-pen", un archivage du dossier médical complet, les travaux dont nous avons eu connaissance :

- ou bien réalisent une analyse très détaillée en général prospective d'un champ d'investigation limité ,

- ou bien permettent une indexation très résumée se ramenant à une table des matières détaillée du dossier médical conservé en ordinateur très maniable et très commode, mais qui suppose une interprétation du dossier lors du codage et un appauvrissement inévitable

b) Par la nécessité d'élaborer un thésaurus pour lequel il est apparu très vite qu'il ne devait pas être le reflet d'une seule école, mais au contraire devait permettre une uniformisation du langage cardiologique et une acception large de la terminologie proposée .

2°- La conception et l'analyse de l'ensemble du système qui permet la gestion de ce nouveau type d'archives et leur exploitation selon des procédures d'interrogation pré-établies et suffisamment évoluées, se chiffrent en années ; un grand nombre de jeux d'essais et d'études expérimentales limitées ont été nécessaires, destinés à faciliter le choix des structures définitives parmi les options retenues et la mise au point d'une programmation longue et ingrate mais qui doit être capable de performances élevées .

3°- Les difficultés pratiques ;

a) Nous ne possédons aucune infrastructure propre en machine ("hardware") , et nos crédits d'heures de calcul sont limités.

b) Le soutien intellectuel et les conseils dont nous bénéficions ne tiennent qu'à des appuis bénévoles et n'ont pû être poursuivis que grâce à l'amitié qui s'est installée entre médecins et ingénieurs informaticiens .

Nous allons suivre au cours de ce travail le plan suivant :

CHAPITRE I - Etude de l'élaboration du thésaurus cardiologique .

I - Les éléments du dossier médical cardiologique .

II - Les langages .
- 1- Langage libre
- 2- Langage semi-libre
- 3- Grille d'analyse

III - Présentation du thésaurus cardiologique .
- A / Choix des items
- B / Ordre de présentation
  - 1- Ordre alphabétique
  - 2- Groupement de signes par maladie
  - 3- Ordre séméiologique et description des différents chapitres traités .
- C / Conclusion sur le thésaurus .
  - 1- Avantages
  - 2- Insuffisances

IV - Recueil et acheminement de l'information vers l'ordinateur .
- A / Items à expression alphabétique .
- B / Les informations numériques .
- C / Identification des informations .

CHAPITRE II - Etude d'un système de gestion et d'exploitation des dossiers cardiologiques archivés .

I - Introduction
  A / Les soutiens logistiques
  B / Les objectifs de l'archivage
  C / Réalisations pratiques .

II - Organisation générale du stockage .
  A / Principe d'organisation générale .
  B / Réalisation du stockage .

III - Edition des dossiers médicaux archivés .
  A / Organigramme de principe de l'édition .
  B / Réalisation de l'édition .

IV - Exploitation des dossiers médicaux archivés .
  A / Organigramme de principe
  B / Routines d'analyse et de traitement
    1- Lecture de question
    2- Tests d'appartenance des dossiers
    3- Routines de recherche des arguments de calcul
    4- Routines de calcul .

V - Possibilités de programme moniteur .

VI - Les sous-produits du système .

VII- Bilan .
  A / Progrès dans le recueil de l'information
  B / Progrès dans l'exploitation des fichiers

CHAPITRE III - Conclusions .

CHAPITRE I

ELABORATION DU THESAURUS CARDIOLOGIQUE

I
LES ELEMENTS DU DOSSIER MEDICAL CARDIOLOGIQUE

Dans sa forme générale un dossier médical cardiologique contient différents types d'informations ; certaines sont communes aux autres types de dossiers médicaux, d'autres sont plus fréquemment rencontrées dans le dossier cardiologique ou sont propres à celui-ci .

On peut retenir quatre formes d'informations :

- informations exprimées dans le langage conversationnel rencontrées dans la partie narrative et descriptive de l'observation médicale classique et dans les compte-rendus d'examens complémentaires .
- informations exprimées sous forme d'un résultat numérique, principalement résultats biologiques, hémodynamiques .
- informations "analogiques" : électrocardiogrammes, courbes de pression, de dilution .
- informations "graphiques" : radiographiques ou angiographiques, ou phonocardiographiques même .

Volontairement, nous n'avons pas abordé le problème de l'archivage des informations analogiques et graphiques . Nous nous contentons pour l'instant, d'en stocker un commentaire .

Les problèmes de leur recueil sont en effet très particuliers et ont suscité de nombreuses et satisfaisantes réalisations :

a) L'analyse automatique de l'électrocardiogramme est une technique déjà au stade de l'utilisation de routine aux Etats-Unis . Les résultats de l'analyse automatique concordent avec ceux de l'interprétation optique . Les différences entre les nombreuses réalisations concernent les systèmes de dérivations utilisés:

- Douze dérivations classiques pour CACERES et PORDY (57, 178) , système avantageux car d'utilisation clinique habituelle ,

- un système à trois dérivations orthogonales, généralement celui de FRANCK (174) car relativement simple puisque ne comportant que sept électrodes .

En France, une équipe réunie sous la direction du Professeur J. LENEGRE et du Professeur D. SCHWARTZ a acquis une vaste expérience (82, 94, 95) et poursuit ses recherches en utilisant simultanément :

- les 12 dérivations classiques pour apporter un moyen de mesure rapide et efficace permettant de décharger les médecins du travail de codage ,

- les 3 dérivations orthogonales de FRANCK afin de vérifier l'absence d'appauvrissement par une telle réduction des données, et de rendre la vectocardiographie ainsi plus accessible .

Cette équipe fait porter un effort tout particulier dans le perfectionnement des méthodes de recueil des données et dans l'amélioration des programmes de diagnostic .

b) En hémodynamique , notre équipe a réalisé un système d'acquisition, de stockage, de traitement et d'interprétation automatique des courbes hémodynamiques.

Quant aux clichés radiologiques, aucun système, à notre connaissance, ne permet leur recueil intégral, leur stockage et leur analyse . Notons cependant que leur réduction de volume peut être obtenue par microfilmage et incorporation des clichés à des cartes perforées ; ces méthodes voient cependant leur application limitée par la

qualité technique des clichés que la réduction de format, bien souvent, n'améliore pas . Pour notre part nous avons éludé ce problème en ne conservant ici qu'un compte-rendu descriptif des différents examens pratiqués .

Ainsi, après ces différentes restrictions, nous ne sommes plus en face que de deux types d'informations:

- celles exprimées sous forme alphabétique,
- celles exprimées sous forme de résultats numériques.

Comment pouvons-nous entrevoir la collecte et l'archivage de telles données, en sachant que, quels que soient les choix ultérieurs, nous sommes ramenés au problème suivant : introduire les informations digitales et alphabétiques sous une forme se prêtant au repérage (retrieval) et au traitement, que celui-ci soit statistique ou se limite à des dénombrements, et ceci quel que soit le mode d'entrée en machine ?

Ceci suppose le franchissement de deux étapes:

- définition d'un langage permettant la collecte des informations, et donc la transcription des dossiers tout-venant .
- choix du type de codification .

Etudions les possibilités et les solutions retenues .

II
LES LANGAGES

Nous avons étudié trois types de langages :

- langage libre ,
- langage semi-libre ,
- langage fixe .

1°- Le langage libre.

Il s'agit du langage que nous employons couramment en parlant, en écrivant .

- De nombreux avantages sont à son actif ; pour le médecin, il ne nécessite pas d'apprentissage . Il se compose d'un vocabulaire relativement limité ; la richesse de signification est liée à la syntaxe introduite conjointement ; la souplesse et la finesse sont pratiquement sans limites .

Archiver nos dossiers consisterait alors à stocker simplement leur contenu sans qu'il y ait à proprement parler de codage . Cette perspective est assez séduisante pour justifier les très nombreuses études entreprises .

- Des inconvénients, nous retiendrons au premier chef les différences d'acception de vocabulaire qui existent entre les médecins ou qui peuvent survenir à plus ou moins long terme . Les synonymies et homonymies multiples grèvent les programmes et hypertrophient le dictionnaire de traduction . L'introduction en machine d'autant d'éléments de syntaxe impose un nouvel alourdissement de la programmation et des mémoires de stockage incompatibles avec les systèmes de traitement que les médecins peuvent raisonnablement envisager d'utiliser actuellement.

De plus l'analyse logique par ordinateur peut conduire à des interprétations erronées, que l'on peut rencontrer même dans les travaux les plus évolués en ce domaine, comme le sont les programmes de traduction automatique de langues étrangères, pour lesquels ne sont résolus encore qu'incomplètement les problèmes de syntaxe .

Comme le fait remarquer LEDLEY, alors qu'on peut concevoir un calculateur capable d'identifier des mots différents représentant le même concept, il est évident qu'il ne pourra faire de différences entre plusieurs idées exprimées par le même mot .

2°- Le langage semi-libre

Le langage semi-libre paraît , au premier abord, éviter les inconvénients du langage libre, et en conserver toutefois un certain nombre d'avantages .

Il est bien connu des documentalistes et des médecins qui l'utilisent ; il s'agit de recueillir un lot de mots-clés avec lesquels on peut articuler une série de qualificatifs, sans qu'apparaissent de relations sémantiques autres que des relations hiérarchiques entre les termes. Une série de commentaires en langage libre peut être associée . Dans les mémoires de l'ordinateur existent des tables de synonymes qui assurent à l'utilisateur peu au courant de la liste des mots-clés un repérage plus complet .

Ce langage assure une souplesse de description relativement grande et proche de celle du langage libre . Il utilise des termes précis : la disposition arborisée de ceux-ci facilite l'élaboration de programmes de repérage très performants et de ce fait est particulièrement adaptée aux problèmes de bibliographie .

Il comporte encore des inconvénients . Certains apparaissent lors du traitement :

- De par sa structure, très peu d'informations introduites par ce langage peuvent se prêter au traitement statistique Il permet plutôt de donner des listes détaillées

de dossiers comportant tel ou tel diagnostic, tel ou tel signe ; ceci est déjà un énorme progrès mais nous paraît encore insuffisant .

Les obstacles majeurs sont entrevus dès l'indexation :

- Contrainte liée à la place du qualitatif toujours situé après le substantif .
- L'apprentissage du langage par l'indexeur est obligatoire; ceci est relativement long et paraît difficilement compatible avec les périodes de rotation du personnel médical hospitalier .
- L'utilisation d'un tel langage suppose une méthodologie d'investigation clinique cardiologique parfaite de la part de l'indexeur .

Ces deux dernières objections nous amèneraient alors à créer un corps spécialisé de codeurs, pour assurer le recueil d'informations fiables .

Ce serait là diminuer de beaucoup l'intérêt de l'organisation de l'archivage du dossier médical cardiologique : on attend au contraire un intérêt formateur de son utilisation par le plus grand nombre .

3°- La grille d'analyse

C'est devant ce souci de ne modifier en rien dans sa forme et son déroulement, la démarche clinique auprès du malade, et de ne pas déformer les résultats de cette démarche par des transformations de l'expression trop sophistiquées, que malgré ses inconvénients , nous avons pour notre part, choisi d'utiliser un langage fixe . Il s'agit en d'autres termes d'une grille d'analyse, analogue dans son principe général aux grilles que l'on utilise couramment pour toute analyse prospective ou rétrospective de dossiers, permettant de rassembler des informations de degré de signification délimité ou "items", tout "item" pouvant être un mot, substantif ou adjectif, ou une association de mots, ou une valeur numérique ; la possibilité de structures arborescentes peut exister entre plusieurs items .

On imagine facilement les inconvénients d'une telle grille :

- Lourdeur considérable d'un catalogue permettant le recueil des dossiers tout-venant c'est-à-dire capable de faire face à toutes les éventualités contenues dans tous les dossiers, et, par conséquent, lenteur de l'indexation .

- Difficulté de sélection des items, puisqu'on cherche à en réduire le plus possible le nombre, tout en évitant l'appauvrissement qui résulterait d'un choix arbitraire sans fondement analytique suffisant .

- Caractère figé d'une telle grille .

En contre-partie, les avantages sont réels :

- Certains apparaissent dès le codage devant :

  . L'uniformité d'un tel langage,
  . La simplicité d'indexation
  . La réduction de l'équation personnelle, par la limitation des omissions .

- Lors de l'exploitation seront appréciées les facilités de repérage d'informations ainsi répertoriées, et le relatif allègement des programmes en particulier au stade de l'analyse . Nous sommes très sensible à ce dernier argument devant la disproportion croissante entre prix du "software" qui croît, et celui du "hardware" qui diminue .

III

PRESENTATION DU THESAURUS CARDIOLOGIQUE

Conscients des inconvénients et des avantages du langage fixe, nous avons entrepris le dénombrement des items cardiologiques, la délimitation de la signification de chacun d'entre eux, et leur mise en forme de façon à éviter les ambiguïtés, tant lors de l'indexation que lors de la traduction du dossier comme nous le verrons .

Parallèlement ont été étudiés les divers ordres de présentation possibles d'une telle liste d'items . Disons à ce propos qu'il faut distinguer de cette entreprise l'étude des supports permettant le codage et le transfert des informations en ordinateur . Le volume du thésaurus , après qu'on ait dénombré les items cardiologiques et choisi l'ordre de présentation de ceux-ci, a des incidences sur le choix du support de transport ; ce dernier influe sur le mode de présentation des données ; cependant le fond cardiologique du thésaurus reste inchangé et la présentation des items, si elle peut être modifiée, ne l'est que dans sa forme et non dans l'organisation générale.

Etudions le choix des items et leur ordre de présentation .

A/ LE CHOIX DES ITEMS .

Dénombrer tous les items significatifs en cardiologie est une vaste entreprise . Etablir une grille destinée à archiver des dossiers tout venant entraîne à des découpages très détaillés puisqu'un premier recensement, très laborieux , a permis de dénombrer 40.000 données, représentant 30.000 informations alphabétiques et 10.000 informations numériques .

L'étude critique qui suivit ramena ce nombre à 25.000 items après avoir éliminé les redondances et les imprécisions par une étude systématique du fond et amélioré la forme de présentation pour en assouplir l'utilisation .

Cependant ce catalogue n'était encore que le reflet d'une seule école . La publication des premiers résultats permit le rassemblement spontané et amical d'une équipe de cardiologues d'écoles et d'orientation différentes, acceptant le principe du langage fixe, et désireux de constituer un thésaurus cardiologique moins contestable .

La réunion de ce groupe de travail de la Société Française de Cardiologie, en séminaires d'abord spécialisés puis en séances plénières, au cours desquels chaque item du thésaurus fut remis en cause, permit de ramener le contenu de ce thésaurus à 15.000 termes environ . Chacun correspond à une signification dont les limites ont été précisées, parfois crées s'il en était besoin , et ce, à l'échelon national (101, 102) .

De ces 15.000 données, 8.000 sont consacrées à des informations strictement cardiologiques, sept mille à des informations médicales générales ou émanant d'autres spécialités .

Certes le choix et l'élimination de certains items ont été parfois douloureux, mais ce thésaurus est finalement un compromis : l'appauvrissement est minime, et l'instrument demeure maniable ; il n'en reste pas moins à la lumière des expériences successives de codage, que les dossiers constitués à partir de cette grille sont au moins aussi complets que ceux recueillis traditionnellement .

B/ L'ORDRE DE PRESENTATION .

C'est en fait le premier point à fixer .

1°- L'ordre alphabétique .

Une telle présentation ne peut se concevoir que dans l'optique de la constitution d'un code de référence, réalisant un manuel dans lequel on va puiser la forme codée de l'item que l'on désire indexer .

Cette forme de codification, la plus élémentaire, n'est pas compatible avec une utilisation systématique, recouvrant l'ensemble du dossier médical, parce que trop fastidieuse . De plus, il existe dans la transcription des références codées une possibilité non négligeable de commettre des erreurs .

2°- Un groupement des signes par maladie ne résiste pas à un examen tant soit peu rigoureux . Non seulement il est générateur de nombreuses redondances, mais il enferme au sein d'un diagnostic , ce qu'il faut éviter à tout prix; en outre, les difficultés paraissent insurmontables lorsqu'on veut indexer le dossier d'un malade porteur de plusieurs affections .

3°- L'ordre séméiologique .

Ces raisons n'ont fait que nous confirmer l'intérêt du choix de l'ordre séméiologique habituel pour sa simplicité, pour sa commodité pour l'indexeur clinicien, qui n'est ainsi pas dérouté et peut, en même temps qu'il effectue l'examen clinique du malade réaliser un codage quasi prospectif . Ce mode de travail ouvre tout naturellement la voie à une indexation "on-line" qui est l'aboutissement espéré de toute indexation a priori du dossier cardiologique .

Le découpage du catalogue des items cardiologiques est ainsi effectué :

- Antécédents ,
- Histoire de la ou des maladies actuelles ,
- Signes fonctionnels ,
- Signes d'examen ,

- Bilan biologique ,
- Radiographie thoracique ,
- Electrocardiographie ,
- Phonocardiographie ,
- Cathétérisme angiographies ,
- Artériographie ,
- Thérapeutique ,
- Diagnostic ,
- Mise à jour .

Chacun de ces grands chapitres contient une suite logique séméiologique de paragraphes dans lesquels les items sont ordonnés selon une hiérarchisation à cinq niveaux, dont voici en exemple une possibilité d'utilisation :

```
** DOULEUR THORACIQUE
        TYPE
          SERREMENT
        CIRCONSTANCES D'APPARITION
          A L'EFFORT
          PENDANT ACTIVITE MENAGERE
              POUR DES TRAVAUX LEGERS
                  VAISSELLE
                  COUTURE
```

a) Les antécédents comportent : profession, habitat, habitudes alimentaires, tabagisme, puis antécédents familiaux et personnels, médicaux et chirurgicaux, qui ont été classés par appareil .

L'évolution de l'affection retenue comme antécédent, les modalités et les succès thérapeutiques peuvent être précisés .

b) La grille des signes fonctionnels peut être employée indifféremment comme suite logique du chapitre histoire de la maladie, ou du chapitre examen clinique, par le jeu d'une modification du numéro clé de codage de ce chapitre . La description en est également faite appareil par appareil .

Dans ces deux premiers chapitres, la description formelle nous paraît assez riche pour obtenir une précision suffisante . Nous sommes cependant limités par un des inconvénients majeurs des grilles : la difficulté de datation de chaque information rapportée . Nous avons adopté la solution qui consiste à préciser pour les informations qui y sont assujetties, le nombre d'années , de mois, de jours et d'heures depuis l'apparition de l'antécédent retenu .

c) Les signes physiques se partagent à parts égales entre les signes d'examen cardio-vasculaire bien sûr très détaillés et les signes d'examen des autres appareils, auxquels une large place est faite .

Là encore, apparaît un autre inconvénient des grilles ; nous avons été obligés pour chaque type de souffle par exemple, de répéter siège, maximum, irradiations, etc .....

Le plan retenu ici est le plan topographique : tête, cou, thorax, abdomen, membres . Le système veut en effet rester séméiologique ; ceci exclut qu'un signe retenu lors de l'examen soit systématiquement rattaché à un appareil, ce qui suppose une interprétation, alors que la démarche se veut uniquement descriptive, d'autant plus qu'on envisage une indexation immédiate possible puisqu'on est guidé par une grille détaillée .

exemple : ABDOMEN
VENTRE SOUPLE
PALPATION D'UNE MASSE
UNIQUE
REGULIERE
RENITTENTE
BIEN LIMITEE
SENSIBLE
VOLUME : UN PAMPLEMOUSSE
ACCESSIBLE AU T.V.
MATE
SIEGE :
FLANC DROIT

Cependant il est des cas où le bon sens indique qu'il faut savoir, dès le codage effectuer un début de synthèse séméiologique : on conçoit mal, par exemple, au cours d'une insuffisance cardiaque droite, de refuser de parler d' "hépatomégalie" .

d) Radiographie et radioscopie pulmonaire soulèvent la difficulté de décrire des images pathognomoniques sans introduire le diagnostic, plus simple à donner parfois immédiatement ; il reste seulement à chercher à apprécier l'importance de l'anomalie .

e) Les données d'électrocardiographie ont été considérablement réduites . Nous avions au départ l'intention naïve de mesurer toutes les valeurs chiffrables d'un tracé ; les variations techniques très grandes dans l'enregistrement des tracés et l'erreur commise sur des mesures fastidieuses faites au double décimètre, nous ont conduit à réduire considérablement le nombre de ces dernières et à nous contenter, en pratique, d'une description précise des troubles du rythme, des anomalies de la repolarisation, et des grands syndromes électrocardiographiques : surcharge, ischémie, positions électriques etc .....

Ceci est largement suffisant, compte-tenu, comme nous l'avons vu, des progrès concomitants réalisés dans l'interprétation automatique des électrocardiogrammes .

La confection d'un thésaurus vectocardiographique a été laissée de côté ; la reconnaissance automatique en est actuellement étudiée par les mêmes équipes .

f) Les examens de laboratoire imposent le choix des unités de mesure différentes selon les écoles .

g) Les explorations hémodynamiques apportent deux sortes d'information :

- les valeurs numériques des pressions, des débits, des oxymétries, des épreuves isotopiques n'offrent aucune difficulté de recueil .

- par contre la description angiographique a supposé l'élaboration d'une grille dont l'ordre des items s'applique parfaitement au cheminement chronologique de l'embol opaque, et une patiente mise au point par son utilisation sur des types d'angiographies de cardiopathies variées 1700 termes sont ici nécessaires .

h) Phonocardiogramme et mécanogrammes fournissent des informations spécialement délicates à classer, compte-tenu de l'absence de standardisation de la nomenclature et de l'impossibilité de calibrer les phénomènes observés, mises à part les valeurs chronologiques .

i) Les informations thérapeutiques soulèvent des difficultés particulières . On est partagé entre le recueil d'ensemble de ces informations ou bien le recueil d'un résumé mais qui exclut alors la possibilité d'utilisation de cette grille pour des travaux de recherche ou d'expérimentation ne lui conférant plus qu'une valeur informative .

Nous nous sommes refusé à nous limiter ainsi et avons mis au point un bordereau qui offre l'avantage de pouvoir être utilisé au lit du malade comme feuille de traitement et ensuite, sans autre modification de pouvoir être joint aux autres bordereaux dont les informations seront perforées dans des cartes .

Il est précisé pour chaque médicament :

- le nom de la spécialité ,
- la présentation ,
- la forme d'administration ,
- la posologie journalière et les jours d'administration .

Ce bordereau permet l'indexation des thérapeutiques pendant 28 jours . Il est complété par une nomenclature détaillée des incidents et accidents thérapeutiques .

j) Mise à jour . Nous avons été très vite amenés à concevoir une rubrique de mise à jour, contenant la liste des items les plus fréquemment recherchés lors de consultation, de contre-visite, ou de rédéat pour bilans de contrôle ; ceci au prix de quelques redondances évite de reprendre un instrument de codification large pour un nombre d'informations le plus souvent assez limité, mais n'exclut pas, si besoin est, le recours au catalogue général .

C/ CONCLUSIONS SUR LE THESAURUS .

1°- Les avantages .

Il en existe d'indéniables .

- une telle grille permet une standardisation, une uniformisation du langage non négligeables. Elle ne prétend nullement être un catalogue complet de séméiologie, mais réalise un bon guide dans la spécialité cardiologique et son contenu en informations appartenant aux autres disciplines est tout de même appréciable.

- L'indexation d'un dossier détaillé tout-venant est désormais possible .

- Ajoutons que l'élaboration de la grille par une équipe dont les membres viennent de tous les horizons a été l'occasion pour tous d'un enrichissement mutuel, d'un rajeunissement, d'une confrontation passionnante de leurs connaissances .

2°- Les inconvénients .

Les inconvénients sont nombreux .

- Les problèmes de datation ne sont qu'incomplètement résolus par une telle grille; ils apparaissent en particulier au niveau des antécédents et signes fonctionnels .

- Si les termes que nous pouvons appeler des "résultats" (urée = 3g/l, roulement pré-systolique apexien) peuvent être transcrits relativement facilement, prévoir, dénombrer et exprimer les propositions circonstancielles qui accompagnent la description des signes fonctionnels ou de l'histoire de la maladie est une entreprise laborieuse difficile qui alourdit le thésaurus, alors même que souvent malgré la minutie d'un tel découpage, il nous arrive de ne pouvoir exprimer une information .

Il faut observer ici que certaines données médicales n'offrent qu'un intérêt anecdotique lors de recherches ultérieures ; nous devons nous résoudre à les abandonner .

- L'édification d'un tel thésaurus est lente, jamais terminée, et demande des méthodes de travail fastidieuses .

- La manipulation en est lourde, d'autant plus que les modes d'utilisation imposent de nombreuses redondances (description des souffles par exemple) ; il convient de tout faire pour l'alléger .

3°- Des chapitres pourtant capitaux restent encore au stade de l'élaboration .

- Anatomie pathologique et compte-rendus nécropsiques
- Commentaires des protocoles d'intervention chirurgicale .

Nous allons voir quels sont les moyens de transfert de l'information autrement dit de "codage" , qui vont rendre possible une utilisation systématique .

ITEMS, EXTRAITS DU THESAURUS PERMETTANT LA DESCRIPTION DES DOULEURS THORACIQUES

DOULEUR
TYPE
PICOTEMENT
CRAMPE
PESANTEUR
SERREMENT
COUP DE POIGNARD
BRULURE
BROIEMENT
ECRASEMENT
INDEFINISSABLE
NON PRECISE

CIRCONSTANCES D'APPARITION
SPONTANEMENT
DIURNE
NOCTURNE
A L'EFFORT
MARCHE EN TERRAIN PLAT
MARCHE EN COTE
MARCHE NORMALE
MARCHE RAPIDE
MARCHE CONTRE LE VENT
DISTANCE DE MARCHE
MOINS DE 50 METRES
50 A 100 METRES
100 A 200 METRES
200 A 500 METRES
500 A 1000 METRES
PLUS DE 1000 METRES
MONTEE D'ESCALIER
MOINS DE 20 MARCHES
20 A 40 MARCHES
40 A 60 MARCHES
PLUS DE 60 MARCHES
PORT D'UN POIDS
PENDANT ACTIVITE PROFESSIONNELLE (SI MANUELLE)
PENDANT ACTIVITE MENAGERE
TRAVAUX LEGERS (VAISSELLE, COUTURE)
TRAVAUX PENIBLES (GROS MENAGE, LESSIVES)
GESTES ELEMENTAIRES (DESHABILLAGE, TOILETTE)
BICYCLETTE EN PLAT
BICYCLETTE EN COTE
DEMARRAGE D'UN VELOMOTEUR
CONDUITE AUTOMOBILE
EMOTIONS (COLERE, JOIE, CHAGRIN, PEUR)

- RAPPORTS SEXUELS
- EFFORT DE DEFECATION
- DIGESTION
  - POST PRANDIAL PRECOCE (MOINS DE 30 MN)
  - POST PRANDIAL TARDIF (PLUS DE 30 MN)
- DESHABILLAGE
- PRIMODECUBITUS
- SUITES OPERATOIRES
- REFROIDISSEMENT
- TABAC
- FROID
- BROUILLARD
- HUMIDITE

MODE DE DECLENCHEMENT
- ACME
  - IMMEDIATE
  - EN MOINS D'UNE MINUTE
  - EN 1' A 10'
  - EN 10 A 30'
  - EN PLUS DE 30'
- PRODROMES
  - SALIVATION
  - PALPITATION
  - CEPHALEES
  - FATIGUE

INTENSITE
- TOLERABLE
- FORTE
- TRES FORTE
- EXTREME
- NON PRECISE
- NON PRECISABLE

SIEGE
- SIEGE DE DEBUT DE LA DOULEUR
  - BASE
  - OMOPLATE
  - AISSELLE
  - AIRE PRECORDIALE
    - SOUS MAMMAIRE
    - RETROSTERNAL HAUT
    - RETROSTERNAL BAS
  - FOURCHETTE STERNALE
  - HEMI-THORAX

EPAULE
G.
D.
BRAS
AVANT BRAS
POIGNET
1ER DOIGT
2EME DOIGT
3EME DOIGT
4EME DOIGT
5EME DOIGT
FACE ANTERIEURE MAIN ET AVANT-BRAS
FACE POSTERIEURE MAIN ET AVANT-BRAS
BORD INTERNE
BORD EXTERNE
EN ETAU
EN BRACELET
COU
MACHOIRE
NUQUE
CREUX EPIGASTRIQUE
GOUTTIERE PARAVERTEBRALE
D.
G.
DOULEUR EN DEPLACANT
DE HAUT EN BAS
DE BAS EN HAUT
D'AVANT EN ARRIERE
D'ARRIERE EN AVANT
IRRADIATION UNILATERALE D.
IRRADIATION UNILATERALE G.

SIEGE DES IRRADIATIONS
BASE
OMOPLATE
AISSELLE
AIRE PRECORDIALE
SOUS MAMMAIRE
RETROSTERNAL HAUT
RETROSTERNAL BAS
FOURCHETTE STERNALE
HEMI-THORAX
EPAULE
G.
D.
BRAS

AVANT BRAS
POIGNET
1ER DOIGT
2EME DOIGT
3EME DOIGT
4EME DOIGT
5EME DOIGT
FACE ANTERIEURE MAIN ET AVANT-BRAS
FACE POSTERIEURE MAIN ET AVANT-BRAS
BORD INTERNE
BORD EXTERNE
EN ETAU
EN BRACELET
COU
MACHOIRE
NUQUE
CREUX EPIGASTRIQUE
GOUTTIERE PARAVERTEBRALE
D.
G.
DOULEUR EN DEPLACANT
DE HAUT EN BAS
DE BAS EN HAUT
D'AVANT EN ARRIERE
D'ARRIERE EN AVANT
IRRADIATION UNILATERALE D.
IRRADIATION UNILATERALE G.

SIEGE DE LA DOULEUR MAXIMUM
IDENTIQUE AU SIEGE DE DEBUT
BASE
OMOPLATE
AISSELLE
AIRE PRECORDIALE
SOUS MAMMAIRE
RETROSTERNAL HAUT
RETROSTERNAL BAS
FOURCHETTE STERNALE
HEMI-THORAX
EPAULE
G.
D.
BRAS
AVANT BRAS
POIGNET
1ER DOIGT

2EME DOIGT
3EME DOIGT
4EME DOIGT
5EME DOIGT
FACE ANTERIEURE MAIN ET AVANT-BRAS
FACE POSTERIEURE MAIN ET AVANT-BRAS
BORD INTERNE
BORD EXTERNE
EN ETAU
EN BRACELET
COU
MACHOIRE
NUQUE
CREUX EPIGASTRIQUE
GOUTTIERE PARAVERTEBRALE
D.
G.
DOULEUR EN DEPLACANT
DE HAUT EN BAS
DE BAS EN HAUT
D'AVANT EN ARRIERE
D'ARRIERE EN AVANT
IRRADIATION UNILATERALE D.
IRRADIATION UNILATERALE G.

POSITION AU COURS DE LA CRISE
IMMOBILITE
DEBOUT
ASSIS
PROCUBITUS
DECUBITUS
DORSAL
LATERAL D.
LATERAL G.
VENTRAL
ASSIS PENCHE EN AVANT
ACCROUPI
PRIERE MAHOMETANE
DOULEUR OBLIGEANT A STOPPER
L'EFFORT EN COURS
L'ACTIVITE (SANS EFFORT) EN COURS

SIGNES D'ACCOMPAGNEMENT
INDIFFERENCE
ANXIETE
ANGOISSE

```
  PROSTRATION
  AGITATION
  CONFUSION MENTALE
  DYSPNEE
  POLYPNEE
  BRADYPNEE
  APNEE
  DOULEUR
     AUGMENTEE PAR
     DIMINUEE PAR
     LES MOUVEMENTS
       L'INSPIRATION PROFONDE
       LA TOUX
       L'APNEE
       L'IMMOBILITE ABSOLUE
  PALEUR
  RUBEFACTION
  SUEURS CHAUDES
  SUEURS FROIDES
  SYNCOPE
  LIPOTHYMIES
  OEDEME AIGU DU POUMON
  OEDEME SUBAIGU DU POUMON
     CERTAIN
     PROBABLE
  SENSATION DE TACHYCARDIE
  PALPITATIONS REGULIERES
  PALPITATIONS IRREGULIERES
       LA T.A. A ETE TROUVEE AUGMENTEE
       LA T.A. A ETE TROUVEE DIMINUEE
  TACHYCARDIE CONSTATEE
  BRADYCARDIE CONSTATEE
     EN COURS DE CRISE
     APRES LA CRISE
  ERUCTATIONS
  BAILLEMENTS
  NAUSEES
  VOMISSEMENTS
  MICTION ABONDANTE
  DIARRHEE

MODE
  CONTINU
  PAROXYSME
     DUREE DES PAROXYSMES
       UNE A 5 MINUTES
```

```
      5 A 10 MINUTES
      PLUS DE 10 MINUTES
    PAROXYSMES UNIQUES
    PAROXYSMES MULTIPLES
    PAROXYSMES SUBINTRANTS
    DUREE TOTALE DE L'EPISODE DOULOUREUX
      MOINS D'UNE MINUTE
      UNE A 5 MINUTES
      5 A 10 MINUTES
      10 A 20 MINUTES
      20 MINUTES A UNE HEURE
      1 HEURE A 6 HEURES
      6 HEURES A 12 HEURES
      12 A 24 HEURES
      PLUS DE 24 HEURES
      DANS LA MEME JOURNEE

SEDATION DE L'EPISODE DOULOUREUX
  LES DOULEURS ONT CESSE
    TOTALEMENT
    PARTIELLEMENT
    MAL
    NULLEMENT
      DE FACON
      IMMEDIATE
      PROGRESSIVE
      TOTALE
    LAISSANT UN FOND DOULOUREUX
    LAISSANT UN ETAT DE FATIGUE
    LAISSANT UN ETAT D'EPUISEMENT

  LA SEDATION A ETE
    SPONTANEE
    PROVOQUEE
      EN MOINS D'UNE MINUTE
      EN 1 A 5 MINUTES
      EN 5 A 15 MINUTES
      EN 15 A 60 MINUTES
      EN 1 A 6 H
      EN 6 A 12 H
      EN 12 A 24 H
      EN PLUS DE 24 H
    PAR DERIVE NITRE
    PAR ANTALGIQUE MINEUR
    PAR OPIACES OU APPARENTES
    PAR VAGOLYTIQUES
```

```
      PAR HEPARINOTHERAPIE
      PAR SAIGNEE
      PAR TONICARDIAQUES
      PAR DIURETIQUES
      PAR CORTICOIDES
      PAR AMINOPHYLLINE
      PAR I.M.A.O.
      PAR BETA INHIBITEURS
      PAR O2
      PAR EXSUFFLATION
      PAR PONCTION PLEURALE
      PAR PONCTION PERICARDIQUE
      PAR CHOC ELECTRIQUE
      PAR VOMISSEMENTS

ANCIENNETE DU TABLEAU DOULOUREUX
  PREMIERE MANIFESTATION IDENTIQUE
  AUTRE MANIFESTATION
     APPARUE
       10 A 20 ANS
       5 A 10 ANS
       1 A 5 ANS
       6 A 12 MOIS
       3 A 6 MOIS
       1 A 3 MOIS
       15 A 30 JOURS
       7 A 15 JOURS
       1 A 7 JOURS
     MOTIVANT L'EXAMEN
     MOTIVANT L'ADMISSION
FREQUENCE DES MANIFESTATIONS DOULOUREUSES
  STADE 1  MOINS D'UNE CRISE PAR AN
  STADE 2  1 CRISE PAR AN
  STADE 3  1 CRISE PAR SEMESTRE
  STADE 4  1 CRISE PAR TRIMESTRE
  STADE 5  1 CRISE PAR MOIS
  STADE 6  1 CRISE PAR SEMAINE
  STADE 7 PLUSIEURS CRISES PAR SEMAINE
  STADE 8 1 CRISE QUOTIDIENNE
  STADE 9  PLUSIEURS CRISES QUOTIDIENNES
  STADE 10 ETAT DE MAL

ENTRE LES CRISES
  ACTIVITE PROFESSIONNELLE OU MENAGERE
     NORMALE
     RALENTIE
```

```
      NULLE
        EN RAISON DES DOULEURS
        PAR PRESCRIPTION MEDICALE

EVOLUTION DES CRISES
  LES CRISES SONT
      PLUS LONGUES
      PLUS INTENSES
      PLUS FREQUENTES
      MOINS LONGUES
      MOINS INTENSES
      MOINS FREQUENTES
        DEPUIS UNE SEMAINE A UN MOIS
        DEPUIS UN A TROIS MOIS
        DEPUIS TROIS A SIX MOIS
        DEPUIS PLUS DE SIX MOIS


LES DROGUES
  N'ONT JAMAIS PARU EFFICACES
  ONT ETE JUSQU'ALORS EFFICACES
  ONT ETE AUGMENTEES
  ONT ETE CHANGEES
  ONT ETE ASSOCIEES
      AVEC SUCCES
      SANS SUCCES
        POUR DROGUES ANALOGUES
        OPIACES
        DERIVES NITRES
        AUTRES PRODUITS ANTIANGINEUX
        I.M.A.O.
        INHIBITEURS DES BETA RECEPTEURS
        CREATION D'UNE HYPOTHYROIDIE
        ANTICOAGULANTS
        TONICARDIAQUES
        PLACEBO
        SEDATIFS
        REPOS
        PHYLLINES
        CORTICOIDES
        ANTIBIOTIQUES
        DESENSIBILISATION
        CHIRURGIE

PARMI LES TRACES DEJA ENREGISTRES
  ON RETIENT
```

E.C.G. EN CRISE
  NORMAL
  PERTURBE
E.C.G. POST-CRITIQUE
  NORMAL
  PERTURBE
E.C.G. AU REPOS
  NORMAL
  PERTURBE
E.C.G. D'EFFORT
  NORMAL
  PERTURBE
AGGRAVATION PROGRESSIVE DU TRACE

IV

RECUEIL ET ACHEMINEMENT DE L'INFORMATION VERS L'ORDINATEUR

Le problème de la collecte des items indexés dans un dossier est abordé différemment selon qu'il s'agit de données alphabétiques ou numériques .

A_/ ITEMS A EXPRESSION ALPHABETIQUE

Trois possibilités sont offertes .

1°- Code alphabétique ou numérique .

Nous avons dit plus haut qu'une solution consiste à utiliser un manuel de référence pour y trouver , en regard de l'item, la valeur de sa codification, qu'elle soit alphanumérique ou numérique ; cependant ceci revient à effectuer un travail de thème on ne peut plus long et fastidieux, incompatible avec un archivage étendu, bien que ce procédé soit très souple et permette une datation précise des informations et leur introduction dans un ordre indifférent . Ce procédé fut employé par GUILLOREAU (103) pour archiver les dossiers d'infarctus du myocarde de la première expérience, mais portait alors sur un catalogue plus restreint . Mais déjà à l'usage il apparut que les erreurs de transcription se multipliaient .

2°- Lecture optique de feuilles de marque .

Nous ne représenterons pas ici le procédé de stockage établi à partir de feuilles de marque codées au crayon graphité et décryptées par lecture optique, dont on trouvera la description dans le thèse de Jean-Paul BROUSTET .

Nous en retiendrons simplement le principe: indexation à partir de fascicules à pages décalées ; chaque fascicule autorise le choix entre 800 informations; ce système est très dense et de codage très rapide, particulièrement indiqué pour la manipulation d'un thésaurus aussi étendu que celui que nous venons de décrire .

L'intérêt majeur de la feuille de marque résulte de la codification autonome de type X, Y réalisée par sa lecture, qui permet une grande simplification de la programmation .

Cependant ce procédé n'a pas été suffisamment diffusé dans notre région pour amener l'implantation de lecteurs optiques . Aussi avons-nous dû l'abandonner

En outre, une critique est primordiale : à moins d'attribuer deux positions de marquage à chaque item, selon la présence ou l'absence de celui-ci, et de diviser ainsi par deux la capacité d'une feuille de marque, en multipliant d'autant le nombre de fascicules de codage, rentabiliser l'exploitation du système implique que ne soient cochées que des informations présentes, l'ensemble des informations non codées étant par définition absent ; ceci introduit un doute sur la valeur de l'absence d'information que l'on peut avoir aussi bien oublié de rechercher Ce doute est incompatible avec une exploitation ultérieure valable .

3°- Procédé de marquage utilisé .

Si nous avons abandonné la lecture optique de feuilles de marque, pour des raisons pratiques, nous nous en sommes inspirés pour confectionner sur le même principe, des cahiers de codage également à feuilles décalées, d'une capacité supérieure (1000 informations par cahier), derrière lesquels on glisse non plus une feuille de marque destinée à la lecture optique, mais une feuille pré-imprimée, portant des nombres de 1 à 999 répartis en 18 colonnes Chacun tombe en regard d'une information du fascicule . Ceci représente un code non plus optique mais numérique . Une position vierge est annexée à chaque nombre et, lors du codage, permet par l'écriture du chiffre zéro ou un, de signifier la présence ou l'absence de l'information codée .

Chaque feuille de marquage est repérée par une zone d'identification ; les nombres cochés lors de l'indexation seront, nous le verrons, perforés selon l'ordre séquentiel dans des cartes, par mécanographie classique .

Ce procédé est moins rapide mais en contrepartie chaque information ainsi codée et représentée par un nombre, peut être immédiatement contrôlée et décryptée ; d'autre part ce système permet par un alourdissement acceptable du codage, d'exprimer simplement et commodément l'absence ou la présence d'un signe, éliminant ainsi une incertitude qui à elle seule, aurait pu faire condamner le système .

Au passage , signalons ici que, dans un souci de très grande rigueur nécessaire à des spécialités où l'information est très sujette à caution, des procédés s'appuyant sur des combinaisons graphiques de sigles, permettent de spécifier pour une information si elle est, par exemple affirmée ou niée par le patient, le médecin, la famille du malade; ceci est simplement exprimé par la position d'identificateurs de ces trois sources (en pratique P, M, F), par rapport-avant ou après-, à la valeur codée de l'item retenu (109).

Malgré leur intérêt nous ne pouvons nous associer à de telles recherches car cela nous demanderait étant donné l'ampleur du code que nous avons défini, une multiplication des tests de signification incompatible avec une exploitation rationnelle et rentable ; ce d'autant qu'en cardiologie, à la différence d'autres spécialités, très peu d'informations nécessitent ce contrôle .

4°- Supports permettant l'introduction en machine .

Les ordinateurs auxquels nous avons accès n'acceptent d'informations qu'à partir de cartes perforées; c'est donc ce support que nous utiliserons comme vecteur des informations que nous avons codées sur la feuille de marquage .

CENTRE DE CARDIOLOGIE
HOPITAL DU HAUT-LEVEQUE BORDEAUX

CATHETERISME ANGIOGRAPHIES

TOME 1

NO EXPL20

ABSENCE DE CONTRACTION AURICULAIRE	361	301	241	181	121	61	1
ABSENCE D'EXPANSION DIASTOLIQUE	362	302	242	182	122	62	2
RETARD D'EVACUATION	363	303	243	183	123	63	3
AURICULE D. NON OPACIFIE	364	304	244	184	124	64	4
LACUNE INTRA AURICULAIRE	365	305	245	185	125	65	5
DEFECT SUR LES PAROIS AURICULAIRES	366	306	246	186	126	66	6
PERSISTANCE DE LA VALVULE D'EUSTACHI	367	307	247	187	127	67	7
IMPLANTATION BASSE DE LA TRICUSPIDE	368	308	248	188	128	68	8
ATRESIE TRICUSPIDIENNE	369	309	249	189	129	69	9
STENOSE TRICUSPIDIENNE	370	310	250	190	130	70	10
LACHE	371	311	251	191	131	71	11
SERREE	372	312	252	192	132	72	12
POSSIBLE	373	313	253	193	133	73	13
PROBABLE	374	314	254	194	134	74	14
NON VISUALISEE	375	315	255	195	135	75	15
	376	316	256	196	136	76	16
	377	317	257	197	137	77	17
ABSENCE PASSAGE EMBOL OPAQUE O.D./V.D.	378	318	258	198	138	78	18
ABSENCE PASSAGE EMBOL OPAQUE O.D./	379	319	259	199	139	79	19
PASSAGE DE L'EMBOL OPAQUE : O.D./	380	320	260	200	140	80	20
VEINE PULMONAIRE SUPERIEURE	381	321	261	201	141	81	21
VEINE PULMONAIRE INFERIEURE	382	322	262	202	142	82	22
V.D.	383	323	263	203	143	83	23
O.G.	384	324	264	204	144	84	24
V.G.	385	325	265	205	145	85	25
T.A.P.	386	326	266	206	146	86	26
AORTE	387	327	267	207	147	87	27
	388	328	268	208	148	88	28
SHUNT MODERE	389	329	269	209	149	89	29
SHUNT IMPORTANT	390	330	270	210	150	90	30
POSSIBLE	391	331	271	211	151	91	31
PROBABLE	392	332	272	212	152	92	32
NON VISUALISE	393	333	273	213	153	93	33
	394	334	274	214	154	94	34
	395	335	275	215	155	95	35
V.D.	396	336	276	216	156	96	36
INJECTION IN SITU	397	337	277	217	157	97	37
REFLUX SONDE O.D.	398	338	278	218	158	98	38
REFLUX SONDE O.D. SINUS	399	339	279	219	159	99	39
OPACIFICATION SECONDAIRE	400	340	280	220	160	100	40
NE PERMETTANT PAS DE DESCRIPTION	401	341	281	221	161	101	41
V.D. EN PLACE	402	342	282	222	162	102	42
V.D. A G. DE V.G.	403	343	283	223	163	103	43
V.D. A D. DE V.G.	404	344	284	224	164	104	44
V.D. EN AV DE V.G.	405	345	285	225	165	105	45
V.D. EN AR DE V.G.	406	346	286	226	166	106	46
VOLUME REDUIT	407	347	287	227	167	107	47
VOLUME NORMAL	408	348	288	228	168	108	48
DILATATION MODEREE	409	349	289	229	169	109	49
DILATATION IMPORTANTE	410	350	290	230	170	110	50
PAROI HYPERTROPHIQUE	411	351	291	231	171	111	51
ASPECT EVOQUANT PERICARDITE LIQUIDIENNE	412	352	292	232	172	112	52
ASPECT AREOLAIRE	413	353	293	233	173	113	53
SEPTUM BOMBANT DANS LE V.D.	414	354	294	234	174	114	54
PRESENCE EPERON DE WOLFF	415	355	295	235	175	115	55
HYPERTROPHIE	416	356	296	236	176	116	56
DEFECT PARIETAL	417	357	297	237	177	117	57
LACUNE INTRA CAVITAIRE	418	358	298	238	178	118	58
PAS D'EXPANSION DIAST. DE CH. DE REMPL.	419	359	299	239	179	119	59
PAS D'EXPANSION DIAST. DE CH. DE CHASSE	420	360	300	240	180	120	60

B_/ LES INFORMATIONS NUMERIQUES .

1°- Les méthodes de recueil.

Le codage de ces informations a été résolu assez simplement . Deux possibilités ont retenu notre attention :

- à chaque donnée peut être attribué un numéro de code que l'on fait suivre du résultat numérique . On retrouve , là encore, les inconvénients liés au travail de thème préalable .

- plus simplement, nous avons réalisé des bordereaux de marquage reflets de l'unité physique que constitue la carte perforée, et dans lesquels chaque item numérique s'est vu attribuer un emplacement défini fixe, correspondant toujours à la même zone de la carte perforée

Une telle disposition implique une perte de place ; un malade pouvant n'avoir subi qu'une partie des examens contenus dans le bordereau, un groupement par ordre de fréquence des examens dont le résultat s'exprime sous forme numérique permet de limiter ces blancs, qui occupent une place inutile lors du stockage .

De toute façon, les avantages d'exploitation liés à ce choix compensent largement cette perte de place.

Ce type d'informations est représenté par :

- Les résultats numériques biologiques des différents dosages ou des différents tests mesurables, portant sur sang, urines, thyroïde , etc .....

- Les valeurs numériques cliniques, telles que nombre d'enfants, de grossesses, durée des cycles menstruels, tension artérielle et fréquence cardiaque, pression veineuse, volume d'un épanchement pleural ponctionné, etc .....

- Les valeurs mesurables électrocardiographiques et phonocardiographiques .

NOM.....	NEXPL	NDOSS	AN	M	J	H	NCART
	16	. . . .	.	.	.	.	53
	1	3	8				16

BIOLOGIE-SANG

BILIRUBINE DIRECTE (MG)	18						
BILIRUBINE INDIRECTE (MG)	21						
B.S.P. 15' (%)	24						
B.S.P. 45' (%)	26						
CLEARANCE DE LA B.S.P. (LES 3 DECIMALES)	28						
PHOSPHATASES ACIDES (UNITES)	31						
PHOSPHATASES ALCALINES (UNITES)	34						
AMYLASES SANGUINES (UNITES S)	37						
ORNITHINE CARBAMYL TRANSFERASE	40						
GROS (U/10 ML)	44						
MAC LAGAN (UNITES)	46						
KUNKEL ZINC %UNITES<	48						
HANGER (NB DE CROIX)	50						
FER SERIQUE (MUG/L)	51						
COEFFICIENT DE SATURATION	54						
PHOSPHOREMIE (MG/L)	56						
MAGNESIUM SANGUIN (MG/L)	58						
NATREMIE (MG)	60						
KALIEMIE (MG)	63						
CHLOREMIE (MG)	65						
ACIDE URIQUE (MG/L)	68						
PROTIDES TOTAUX (G/L)	70						
UREE SANGUINE (CG/L)	72						
GLYCEMIE (CG/L)	75						
RESERVE ALCALINE VEINEUSE (VOLUMES)	78						

BORDEREAU NUMERIQUE

- Les résultats numériques des différentes explorations hémodynamiques .

- Les relevés thérapeutiques .

L'ensemble représente environ 2000 informations .

2°- Les supports de transfert .

A partir de tels bordereaux, s'ils sont utilisés, sont perforées des cartes . Ainsi à chacune des mesures dont l'unité est connue, correspond un emplacement fixe dans une carte, repéré dès le bordereau dont provient l'information ; chaque carte est individualisée par le numéro de l'exploration à laquelle elle appartient, et un numéro de carte .

C/ IDENTIFICATION

1°- Identification des divers types d'informations.

a) Les informations alphabétiques .
A chaque fascicule de codage représentant un ensemble de 1000 informations, a été attribué un numéro d'exploration . La combinaison de ce numéro d'exploration avec le numéro de position de l'information dans le fascicule permet de retrouver sa signification .

b) Les informations numériques .
A chaque grand ensemble d'informations est attribué un numéro d'exploration propre (exemple , exploration pulmonaire = 25) .

Chaque chapitre peut contenir de 1 à 100 sous-ensembles d'informations regroupées logiquement, individualisés par un numéro dit numéro d'enregistrement qui leur est propre, et étant donné que pour plus de simplification ces sous-ensembles sont calqués sur la contenance d'une carte perforée, ce numéro d'enregistrement représente en pratique un numéro de carte .

c) Les chapitres mixtes .

Certains chapitres du thésaurus contiennent à la fois des informations alphabétiques et numériques . Nous venons de voir qu'un chapitre correspond à un numéro d'exploration et sous ce numéro d'exploration peut être établie une subdivision en 100 enregistrements différents . Ceci est plus que suffisant pour nous permettre , pour des examens contenant informations alphabétiques et numériques, de rassembler ces informations sous le même numéro d'exploration ce qui est commode pour l'archivage, et de définir les enregistrements réservés aux informations alphabétiques et ceux réservés aux informations numériques .

d) Identification d'un dossier .

A chaque malade est attribué un numéro de dossier qu'il conservera pendant son séjour et qui, nous le verrons, sera repris lors de consultations ou de séjours ultérieurs .

e) Datation des informations .

La date exprimée en ans, mois,jours,heures, est reproduite sur chaque carte .

f) Dessin de la zone d'identification des cartes

Quels que soient la provenance et le type des informations recueillies, nous venons de voir que pour un dossier donné elles étaient repérées par un numéro d'exploration, un numéro d'enregistrement dans l'exploration, la date de l'examen . Nous avons donc pu adopter un dessin de zone d'identification commun pour l'ensemble des enregistrements . Ceci se traduit de la façon suivante sur chaque carte, et partant, sur chaque enregistrement archivé : (voir schéma ci-après) .

N° EXPL.	N° DOSSIER	DATE				N° CARTE
		An	Mois	Jour	Heure	
1 2	3 7	8			15	16 17

- col. 1 - 2 N° exploration
- col. 3 - 7 N° dossier
- col. 8 - 15 Date : an/mois/jour/heure
- col. 16 - 17 N° enregistrement .

Nous verrons comment une identification standardisée simple peut faciliter le traitement de ces informations .

Nous pouvons résumer les démarches qui précèdent :

- Le médecin recueille les informations sur des feuilles de marquage et des bordereaux .

- Ces feuilles et ces bordereaux engendrent des cartes dont le contenu et le nombre sont variables selon chaque dossier .

Si dès cette étape, la réduction de volume physique d'un dossier est déjà impressionnante, elles reste insuffisante et surtout la carte est un support infiniment peu maniable comparativement aux unités magnétiques , indispensables lorsque l'on désire gérer le fichier d' un service recevant 3000 nouveaux malades par an, dont le dossier moyen peut être estimé à 2000 informations réparties en 15 rubriques .

C'est le système de gestion d'un tel fichier que nous allons décrire .

CHAPITRE II

ETUDE D'UN SYSTEME DE GESTION ET D'EXPLOITATION DE L'ARCHIVAGE DES DOSSIERS CARDIOLOGIQUES

Nous avons été amené à concevoir un archivage sur unités à accès sélectif avec son système de gestion et ses routines d'exploitation .

I
INTRODUCTION

Avant d'entreprendre une description, il faut noter qu'un tel système répond à des impératifs précis et reste soumis à des contraintes d'ordre technologique .

A/ LES SOUTIENS LOGISTIQUES

Ne possédant pas encore de matériel nous ne pouvons envisager , à l'heure actuelle, de stocker nos informations en temps réel et de réaliser un archivage " on-line" .

Nous pouvons disposer de la structure de base suivante :

- Unité centrale I. B. M. 360/30 64 K
- Lecteur rapide de cartes 1100 cartes/mn
- Imprimante rapide 1200 l/mn
- 3 unités périphériques de disques .

A cette configuration raisonnable, il faudrait ajouter un dérouleur de bandes pour pouvoir envisager le système de gestion dans son ensemble ; nous nous contentons dans cette phase expérimentale des 3 unités de disques décrites .

B_/ LES OBJECTIFS DE L'ARCHIVAGE

La réalisation d'un stockage de nos dossiers, dans lequel chaque information est remplacée par un numéro de code, ne doit pas nous priver de la récupération immédiate,sous une forme directement compréhensible de ces dossiers,retrouvant le style de la présentation classique .

Ces mêmes dossiers codés doivent suivre la dynamique d'un dossier classique, et de ce fait, doivent pouvoir faire l'objet d'une mise à jour instantanée et facile.

A partir de tels fichiers, nous espérons pouvoir améliorer la recherche clinique quotidienne, à la limite la rendre possible au lit du malade, en libérant le médecin des tâches si fastidieuses de récupération et de décryptage des dossiers classiques,et mettre à sa portée des routines performantes pré-établies de traitement statistique .

Toute l'organisation d'archivage et de traitement que nous allons décrire dépend étroitement de la double vocation de ce travail :

- Restitution à la demande des dossiers des malades .
- Exploitation systématique rapide élargie des fichiers de stockage sans autre modification de forme .

C_/ REALISATIONS PRATIQUES - CHOIX DU LANGAGE DE PROGRAMMATION

Les premiers essais ont montré, sur des fichiers limités, que l'archivage et l'édition en langage clair des dossiers médicaux étaient possibles et rentables . D'autres expériences ont permis d'entrevoir les énormes possibilités d'un outil de traitement de ces informations pourtant encore incomplet .

L'amélioration patiente de ces réalisations , l'extension de l'utilisation de l'ordinateur, nous conduisent à réunir ces diverses routines de façon harmonieuse, pour

proposer un système de gestion et d'exploitation des dossiers médicaux dont nous allons essayer ici de définir les principales lignes .

L'écriture du système implique le choix d'un langage de programmation parmi deux types :

1°- Les uns sont des langages peu évolués dits "langage-machine" et supposent l'apprentissage du code propre à chaque machine, ce qui est long et difficile actuellement étant donné la complexité des calculatrices . Ces langages ne peuvent être manipulés que par des programmeurs chevronnés et rendent étroitement dépendants d'un type de machine ; le gain de performance qu'ils autorisent ne contrebalance finalement qu'incomplètement leurs inconvénients .

2°- D'autres sont des langages évolués, en d'autres termes réalisent un code de conversation avec la machine, d'autant plus simple à utiliser et à écrire qu'il se rapproche de notre langage et de nos démarches intellectuelles habituelles .

Chaque ordre ainsi transmis sous forme concise résume l'ensemble des démarches élémentaires nécessaires à son accomplissement, et suffit à en déclencher l'exécution .

Les langages évolués sont de plusieurs types dont on comprendra mieux les différences si on aborde l'histoire naturelle des ordinateurs . En effet, tout au long de l'historique relativement bref du "data"processing", certaines machines ont été vouées à un champ d'activité déterminé :

- gestion, "business" pour les unes ,
- calcul scientifique pour d'autres .

Les langages évolués, nés avec ces machines, reflètent ces différences .

- Certains apportent aux travaux des gestion, une structure simplifiant considérablement la tâche (COBOL), allant jusqu'à disposer,en sous-programmes utilitaires, d'ensembles facilitant considérablement la gestion et la mise à jour des fichiers (Procédures "Indexed Sequential access method" et "Indexed Sequential file management system" par exemple) .

Ils n'offrent cependant que des possibilités de calcul scientifique souvent restreintes .

- D'autres sont pratiquement devenus actuellement un mode d'expression symbolique mathématique , tel ALGOL, ou bien constituent le langage de calcul scientifique le plus diffusé car constamment amélioré depuis sa création en 1954, tel FORTRAN . C'est celui que nous avons choisi, malgré sa relative difficulté d'adaptation aux problèmes de gestion :

. son contenu est d'acquisition aisée même pour les médecins ,
. la démarche intellectuelle que sous-entend chacun des ordres qui le composent est d'un abord généralement simple .
. sa diffusion et son utilisation très large facilitent l'adaptation de nos programmes à d'autres machines s'il en est besoin .

- Ce choix est finalement le compromis qui nous a paru le plus avantageux mais il faut cependant signaler que l'interpénétration accrue entre gestion et travail scientifique a favorisé l'élaboration de nouveaux systèmes de programmation tels P. L. I. , capables de répondre aux besoins de chacun, mais dont la diffusion et l'utilisation sont encore restreintes dans notre environnement.

II
ORGANISATION GENERALE DE L'ARCHIVAGE

A/ PRINCIPE D'ORGANISATION GENERALE DE L'ARCHIVAGE .

Trois étapes définissent cette organisation :

- Choix de la disposition des dossiers en mémoire .
- Définition des tests de tri et de contrôle préalablement effectués.
- Définition de la structure physique des fichiers utilisés .

1°- Disposition des dossiers en mémoire .

Des diverses solutions possibles, méritent d'être retenues celles qui à la fois :

- permettent de retrouver dans les meilleurs délais et le plus facilement les diverses séquences d'un dossier .
- offrent les possibilités d'exploitation les plus rapides, en d'autres termes permettent le repérage d'informations dans des lots de dossiers fixés dans les délais les plus courts .

Nous avons étudié trois solutions :

a) Ventilation des différentes rubriques :
Il est simple de concevoir un fichier divisé en autant de sous-fichiers que le thésaurus contient de groupes logiques d'informations dont chacun est recouvert par un numéro d'exploration .

Lors de l'archivage, chaque sous-ensemble des informations d'un dossier, en pratique correspondant à une exploration , est archivé dans le sous-fichier homologue . Une table des adresses des divers enregistrements d'un dossier donné est établie et permet de retrouver ultérieurement les enregistrements qui le composent.

L'utilisation de tels fichiers inversés paraît rationnelle et offre des avantages : rapidité de stockage, pas de reconversion de fichier à envisager, mise à jour quasi-immédiate .

Les inconvénients paraissent cependant l'emporter :

- Etant donné le caractère aléatoire de la fréquence de survenue des examens que nous pratiquons, on peut objecter que définir la longueur des sous-fichiers est délicat et incertain . En fait, la prévision de la fréquence de chaque exploration peut être faite avec une approximation satisfaisante, pour l'ensemble des dossiers recueillis sur une période donnée .

- La manipulation d'aussi nombreux fichiers inversés risque par contre de grever lourdement les temps d'exploitation . L'éloignement géographique des différents groupes d'informations significatives d'un dossier impose alors un temps "mécanique" de recherche, qui même avec des unités à accès sélectif, est loin d'être négligeable . Cet éloignement est encore accusé par l'espérance de vie des malades cardio-vasculaires qui augmente, et par conséquent par l'accroissement de la durée de la surveillance dont ils sont l'objet On imagine mal comment récupérer des informations éparpillées au cours de 20 ou 30 ans de vie "médicale" sur les fichiers d'un service recevant 3000 malades par an . Ceci reste inconcevable même si on envisage de décharger périodiquement ces fichiers des enregistrements des dossiers qui ne peuvent plus faire l'objet de mise à jour .

- Enfin on est gêné lorsqu'un malade a subi plusieurs fois la même exploration : ceci impose pour repérer les adresses, l'établissement d'une table tri-dimensionnelle de type ADRESS (M, N, P) ou M = numéro de dossier ,

N = numéro d'identification de l'exploration , P = numéro de fréquence de l'exploration; cette table est trop dévoreuse de place , car P peut être très grand .

Certains artifices peuvent permettre de limiter l'extension des tables d'adresses de dossiers rangés ainsi, mais ils sont alors d'un accès moins immédiat et le gain de place impose une perte de temps de recherche .

b) Regroupement de chaque séjour derrière un numéro de dossier donné .

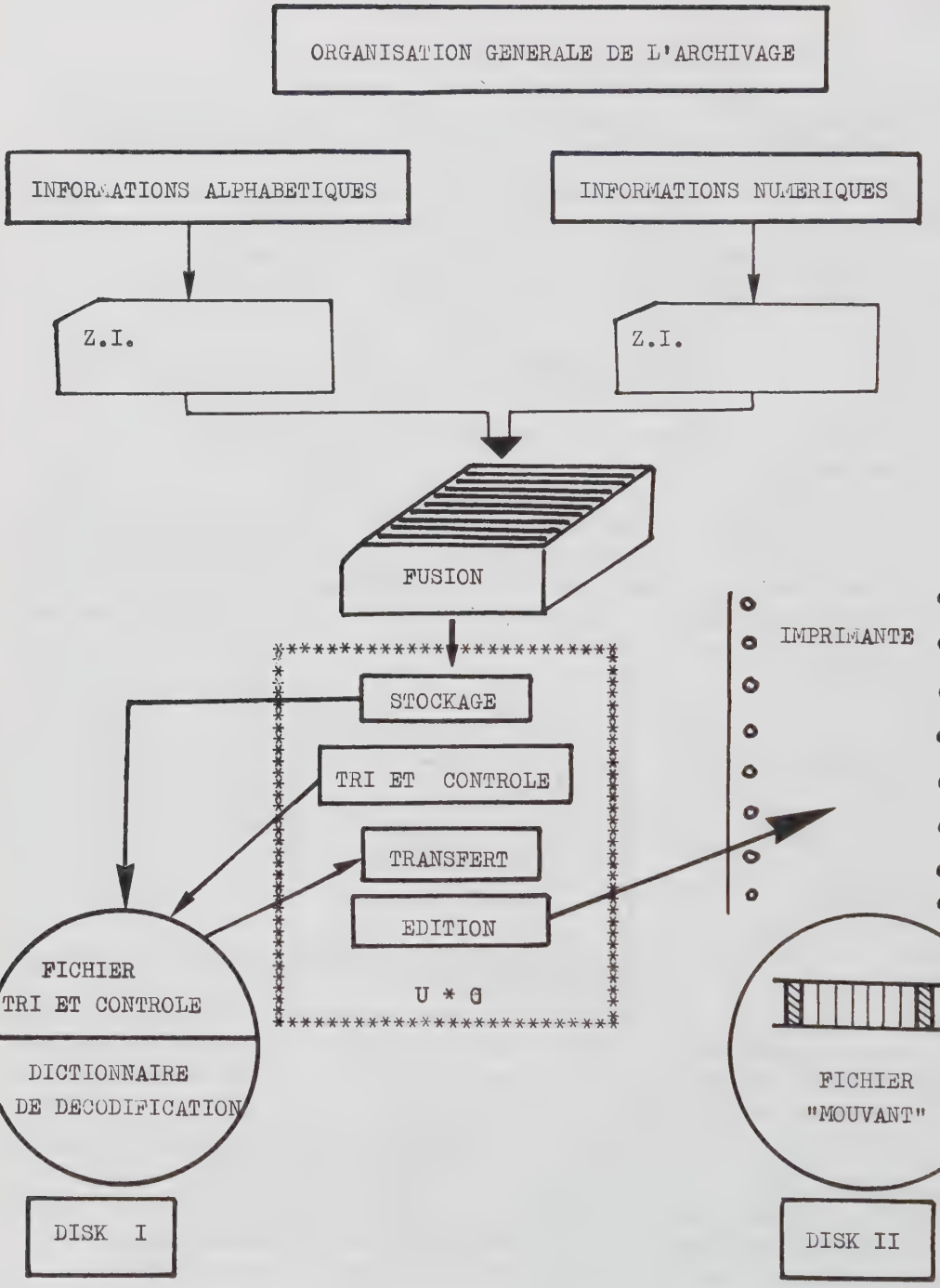
Cette solution consiste à attribuer à chaque séjour ou consultation un numéro de dossier et à regrouper sous ce numéro, en ordre séquentiel de leur numéro d'exploration, tous les examens pratiqués chez le malade considéré lors de ce séjour ou à l'occasion de la consultation . Pour chaque malade est établie la liste des numéros de dossiers attribués ; une table précise les adresses de chaque exploration pratiquée pour chaque numéro de dossier .

L'utilisation de cette procédure permet d'escamoter les difficultés de la mise à jour ; cependant nous perdons les avantages du système proposé précédemment, mais le morcellement du dossier bien que plus limité persiste . Une telle multiplication de numéros de séquence pour un même malade est enfin une source de confusion que nous ne pouvons accepter .

c) Attribution d'un numéro de dossier unique par malade .

A tout malade est attribué un numéro de dossier sous lequel seront conservées toutes les informations le concernant, quelles que soient les circonstances dans lesquelles ces informations auront été acquises .

Dans ces conditions, nous constituons un fichier dans lequel les dossiers sont archivés en séquence. Les explorations pratiquées chez chaque malade y sont classées selon leur numéro d'ordre croissant et selon leur chronologie pour celles pratiquées itérativement .


ORGANISATION GENERALE DE L'ARCHIVAGE
INFORMATIONS ALPHABETIQUES
INFORMATIONS NUMERIQUES
Z.I.
Z.I.
FUSION
IMPRIMANTE
STOCKAGE
TRI ET CONTROLE
TRANSFERT
EDITION
U * C
FICHIER
TRI ET CONTROLE
DICTIONNAIRE
DE DECODIFICATION
FICHIER
"MOUVANT"
DISK I
DISK II

Dès lors il est très simple de constituer une table d'adresses dans laquelle sont consignées les adresses de début de chaque exploration; l'adresse de l'exploration N° 1 constitue par définition l'adresse de début du dossier ; on repère également l'enregistrement "fin de dossier" , nécessaire car l'enregistrement suivant n'est pas forcément l'enregistrement d'un dossier de rang immédiatement supérieur . Ceci réalise une table à double entrée .

- une entrée N° de dossier, par laquelle on peut obtenir les adresses de chaque premier enregistrement de chacune des explorations pratiquées pour un même dossier .

- une entrée N° d'exploration qui permet d'obtenir les adresses de début d'enregistrement de toutes les explorations d'un type donné stockées dans le fichier .

Si un malade a eu plusieurs électrocardiogrammes par exemple, nous ne possédons dans une telle table que l'adresse du premier enregistrement du premier E. C. G. pratiqué . C'est en pratique suffisant puisque l'accès à un E. C. G. particulier de la série est dans ce cas, déterminé par un critère de date .

Ainsi séduit par la simplicité d'adressage d'un tel fichier nous avons adopté définitivement cet ordre de stockage .

Comment dans ces conditions réaliser une mise à jour , en conservant cette structure ?

Cette entreprise est possible mais doit être effectuée en deux étapes et impose une remise en forme périodique du fichier .

Dans un premier temps, une mise à jour est stockée dans le fichier immédiatement à la suite du dernier enregistrement stocké antérieurement . L'adresse de début en est repérée et consignée dans ce même fichier dans l'enregistrement vierge "fin de dossier", portant le même numéro d'identification, archivé antérieurement .

Ce procédé de chainage est commode mais ne saurait être définitif car nous serions alors ramenés à un

ORGANISATION PHYSIQUE DE L'ARCHIVAGE

UNITE III

FICHIER 2

DOSSIERS "CLOS"

UNITE II

FICHIER 1

DOSSIERS "MOUVANTS"
CHAINAGE POSSIBLE

UNITE I

DICTIONNAIRE

TABLE D'ADRESSE
DICTIONNAIRE

01/01	01/02	.....

ADRESSES III

N° DOS	NEX (1)	NEX (2)	....	NEX (n)

ADRESSES II

N° DOS	NEX (1)	NEX (2)	....	NEX (n)

Selon le N° de DOSSIER

TABLES D'ADRESSES

FICHIER de

TRI ET CONTROLE

stockage sensiblement équivalent à celui décrit plus haut, en perdant l'avantage de repérage des diverses explorations des mises à jour . Il faut admettre donc le principe d'une remise en forme périodique du fichier .

Pour en mieux comprendre le déroulement, disons ici que le volume et le nombre de nos dossiers sont tels que nous devons en fait définir deux ensembles de fichiers de structure voisine mais de vocation différente .

- Un fichier de travail , "fichier mouvant" , sur unité (disques) facilitant la mise en forme séquentielle des dossiers par son accès sélectif .

- Un second fichier sur lequel sont transférés les dossiers qui peuvent être considérés comme "clos" et qui ne seront donc plus l'objet de mise à jour .

A cela, un double but :

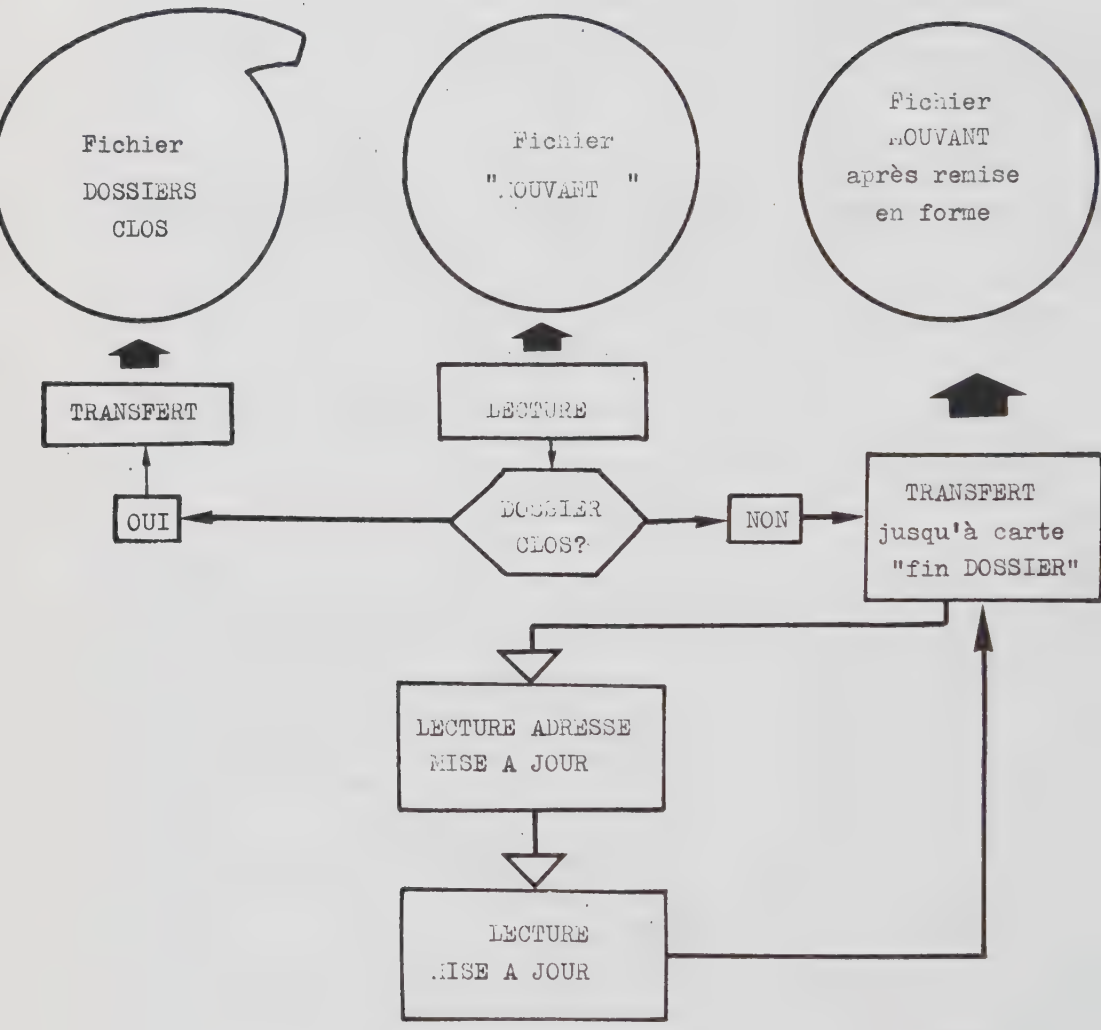
- Il est plus économique de conserver ces dossiers clos sur bande magnétique puisque leur structure ne sera pas remise en cause . Nous ne pouvons concevoir de multiplier les unités de disques et les disk-packs de stockage.

- Il est plus commode plus rapide et par conséquent, encore là, plus rentable de faire porter les remises en forme sur un fichier plus restreint et dégagé de l'ensemble des informations définitivement figées .

La remise en forme périodique du fichier mouvant permet précisément de recopier les dossiers clos, figés, sur le second fichier .

Dans le même temps, si un dossier a subi une mise à jour dont la trace est retrouvée par lecture de l'adresse de chainage, les différentes explorations qui la constituent sont réinsérées dans la première partie du dossier, à leur place, de façon à conserver un ordre séquentiel de numéro d'exploration et un ordre chronologique pour une série d'explorations de même numéro .

La procédure utilisée pour réaliser cette remise en forme consiste en un recopiage du disque stockant le fichier mouvant, au cours duquel sont réalisées les opérations précédentes .



REMISE EN FORME PERIODIQUE DES FICHIERS

Après chaque réécriture du fichier, nous possédons un fichier allégé des dossiers "clos", et dans lequel les mises à jour ont été réinsérées dans la séquence originale du dossier auquel elles appartiennent . Bien entendu, la table d'adresse a été également mise à jour au cours de cette réécriture .

Au total nous constituons ainsi un fichier séquentiel classé par :

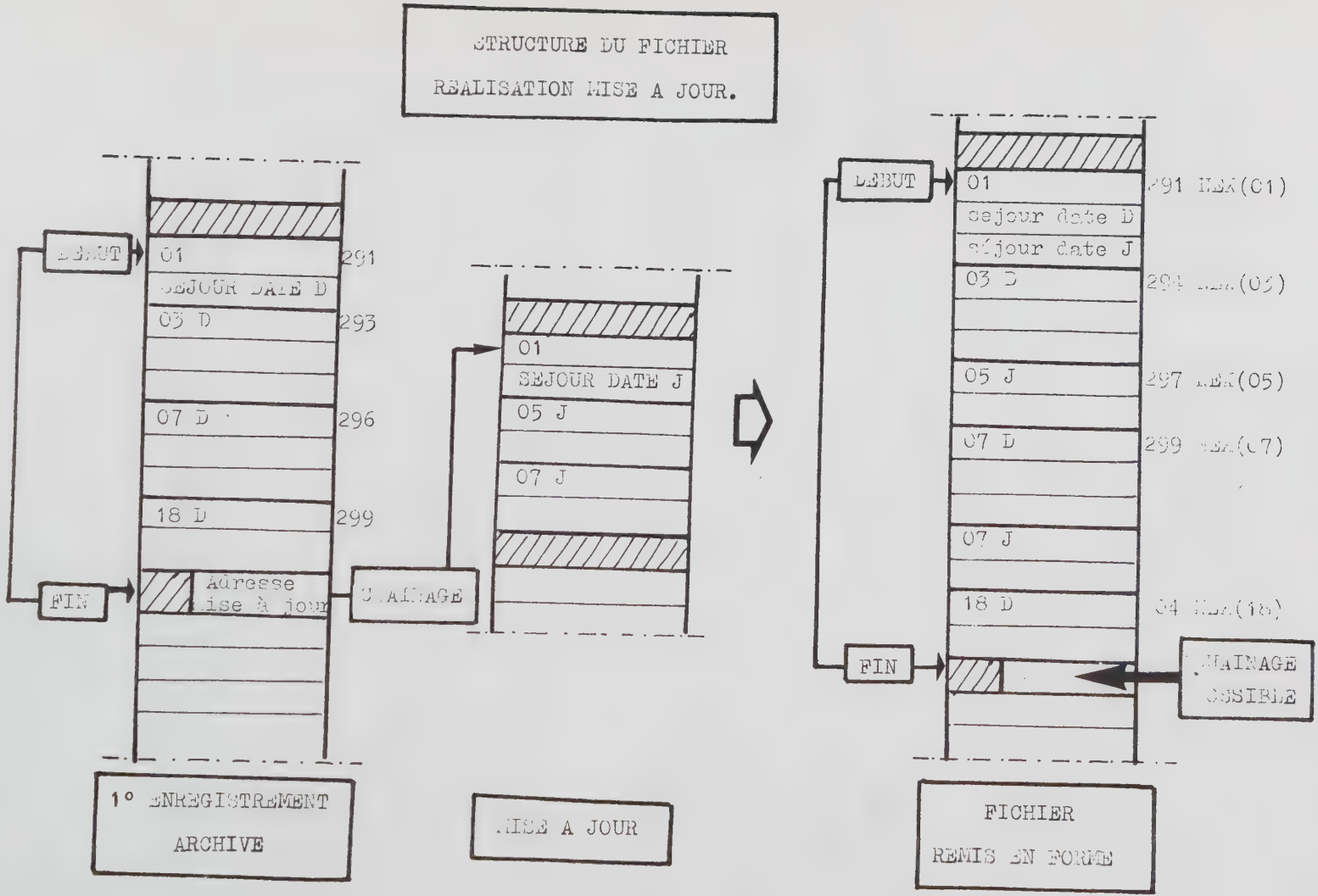
- Numéro de dossier ,
- Numéro d'exploration ,
- Numéro de cartes dans l'exploration ,
- Date de l'exploration ,

et qui comporte pour chaque dossier une possibilité de chaînage provisoire .

Le seul inconvénient d'un tel système réside dans le fait que dans l'intervalle de deux remises en forme des fichiers les données acquises par mise à jour ne sont accessibles que globalement pour un dossier donné et non sélectivement, pour des travaux statistiques ou de dénombrement ; elles peuvent cependant être rééditées à la demande pour des besoins cliniques .

Les avantages sont notables ; après chaque remise en forme les fichiers sont constitués par une suite de dossiers physiquement homogènes, d'adresses connues, d'accès simple et rapide, facilitant moins les programmes d'édition, puisqu'à ce moment là , il faut restituer les éléments du dossier selon l'ordre chronologique de leur recueil, que les programmes de traitement . Un exemple simple l'illustre : Recherchons parmi les rétrécissements mitraux opérés qui étaient en période pré - opératoire en rythme sinusal, quelle est la proportion de ceux passés en fibrillation auriculaire et de ceux restés en rythme sinusal depuis l'intervention jusqu'au quinzième jour post-opératoire .

Il apparaît que l'on peut répondre à une telle question en effectuant les démarches suivantes en recherchant dans chaque dossier :


STRUCTURE DU FICHIER
REALISATION MISE A JOUR.
DEBUT
01
291
SEJOUR DATE D
03 D
293
07 D
296
18 D
299
FIN
Adresse
mise à jour
CHAINAGE
01
SEJOUR DATE J
05 J
07 J
1° ENREGISTREMENT
ARCHIVE
MISE A JOUR
DEBUT
01
291 LEX(01)
sejour date D
séjour date J
03 D
294 LEX(03)
05 J
297 LEX(05)
07 D
299 LEX(07)
07 J
18 D
FIN
CHAINAGE
POSSIBLE
FICHIER
REMIS EN FORME

- existence de l'association des caractères signifiant "R.M. opéré"
- date de l'intervention .
- dans la série des E. C. G. pratiqués pour un malade analyse du rythme pré-opératoire, puis analyse de la série des E. C. G. post-opératoires jusqu'au quinzième jour .

En effet, dans la configuration choisie, pour le dossier N nous trouvons dans la table d'adresse les adresses des chapitres thérapeutiques où nous repèrerons la date d'intervention, et du premier enregistrement électrocardiographique ; nous savons qu'à partir de celui-ci les suivants s'ils existent sont classés à sa suite dans l'ordre séquentiel chronologique .

Une simple lecture séquentielle unique des fichiers permet donc de répondre à la question .

Le mode de lecture de chaque fichier est identique puisque leur structure générale est commune .

2°- Contrôles préalables au stockage des dossiers .

Nous venons de définir la structure d'archivage que nous utilisons . Celle-ci suppose que les enregistrements soient transmis selon l'ordre adopté plus haut ; ce n'est pas forcément celui sous lequel ils sont présentés à l'entrée .

Chaque information doit être de plus contrôlée dans sa forme d'expression : ceci revient à un contrôle des caractères qui la composent .

Tri et contrôle peuvent être effectués à deux niveaux :

- Avant l'entrée en machine, au niveau des cartes qui constituent le dossier . Cela implique un fastidieux travail de tri et, de surcroît, il existe toujours une manipulation non contrôlée au moment de l'introduction en machine . Enfin si le tri des enregistrements est ainsi

réalisable, la trieuse ne peut réaliser le contrôle des caractères composant chaque enregistrement d'autant plus indispensable que pour le moment nous ne disposons pas de vérificatrices de cartes .

- Il nous a paru plus simple d'effectuer ce tri et ce contrôle de caractères directement sur disque ; ceci implique que nos dossiers , avant leur ventilation sur les fichiers de stockage, soient canalisés vers un fichier transitoire, dans lequel les dossiers seront contrôlés triés mis en ordre, puis alors seulement retranscrits en zone de stockage selon l'ordre systématique choisi .

3°- Structure physique des fichiers.

En conséquence un système à trois compartiments a été retenu :

- Un fichier restreint (5000 enregistrements de 80 caractères) sert au contrôle, tri et mise en ordre des dossiers .

- Une unité de disques constituée en un seul fichier et sa table d'adresse permet l'archivage des dossiers après l'étape précédente .

- Une unité de bande magnétique permet le transfert des dossiers clos . Nous avons dit précédemment que ne disposant pas de dérouleurs de bandes, nous utilisons à l'heure actuelle à cet effet, une autre unité de disques .

Pour des raisons liées à l'utilisation des disques et qui sont évidentes, le fichier restreint de contrôle et de tri doit être situé sur une unité différente des deux précédentes .

Au total nous utilisons ainsi actuellement trois unités de disques .

B_/ REALISATION DU STOCKAGE

Nous venons de voir que nous disposons d'un fichier de "tri et de décontamination" d'informations parasites qui peut contenir jusqu'à 5000 cartes . Les cartes "données" perforées à partir des informations des dossiers sont insérées dans ce fichier par un simple programme de "carte à disque" .

Pour un dossier ces cartes "données" se composent :

- de cartes supports des coordonnées médico-administratives (nom, date de naissance, nom du médecin, date d'entrée et de sortie , etc .....) ,

- de l'ensemble des autres cartes contenant des informations médicales qui se présentent sous la forme décrite plus haut .

- d'une carte "fin de dossier" séparant chaque dossier du suivant ,

A la fin des cartes "données" est placée une carte "fin de fichier" .

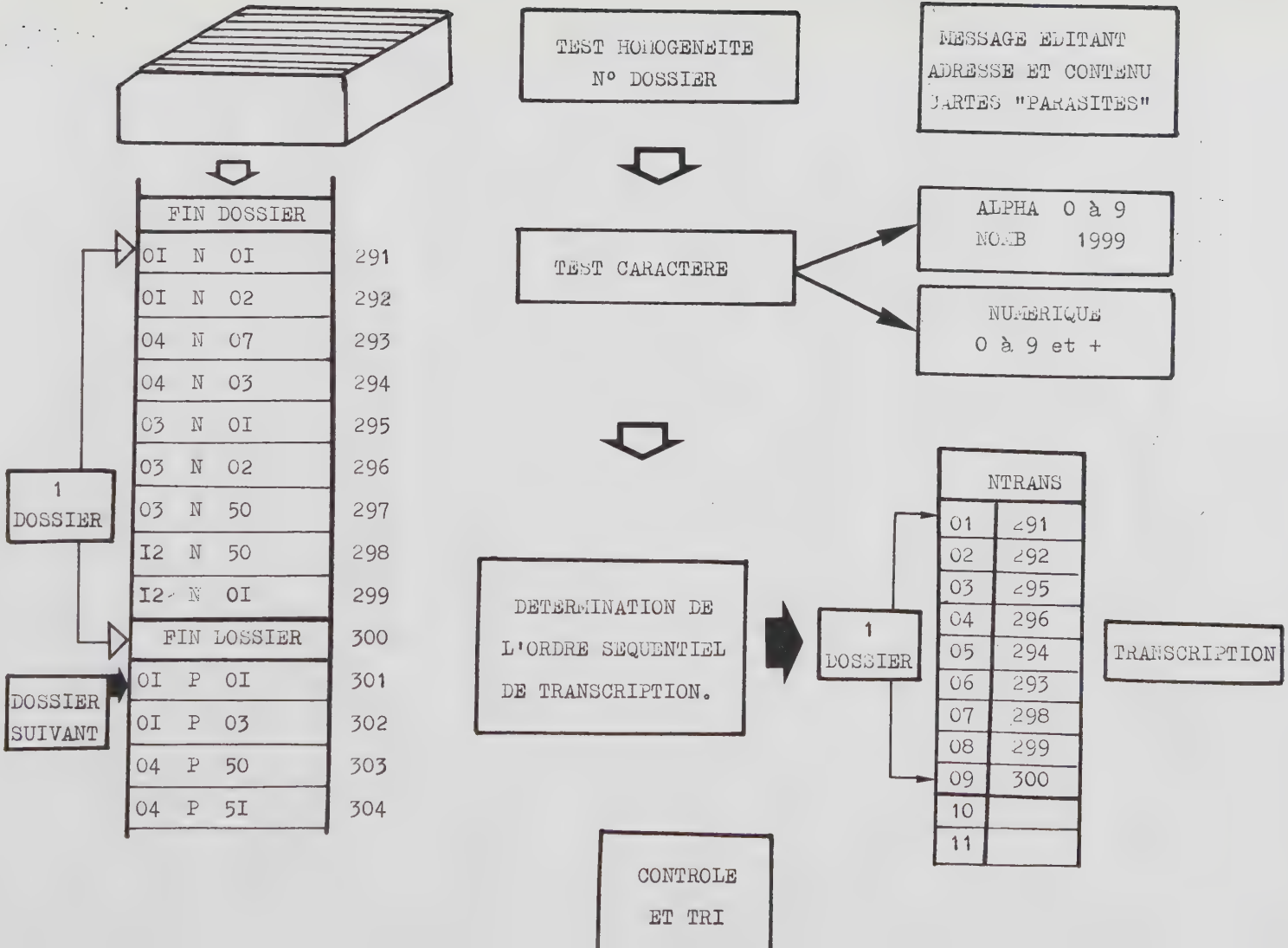
Envisageons les trois groupes d'opérations préliminaires au stockage :

1°- Contrôle des caractères .

A l'exception des informations portées par les enregistrements d'identification, affectés du numéro d'exploration 01 , qui peuvent être alphabétiques ou numériques, les autres explorations comportent :

- pour les enregistrements provenant de valeurs numériques, les caractères numériques de 0 à 9 et le caractère "blanc" lorsqu'un résultat n'a pas été exprimé.

- pour les enregistrements provenant du codage des items alphabétiques, les caractères numériques de 0 à 9. Dans ce cas, le codage d'une information a été réalisé par


TEST HOMOGENEITE
N° DOSSIER
MESSAGE EDITANT
ADRESSE ET CONTENU
CARTES "PARASITES"
TEST CARACTERE
ALPHA 0 à 9
NOMB 1999
NUMERIQUE
0 à 9 et +
FIN DOSSIER
0I N 0I 291
0I N 02 292
04 N 07 293
04 N 03 294
03 N 0I 295
03 N 02 296
03 N 50 297
I2 N 50 298
I2 N 0I 299
FIN DOSSIER 300
0I P 0I 301
0I P 03 302
04 P 50 303
04 P 5I 304
1 DOSSIER
DOSSIER SUIVANT
DETERMINATION DE
L'ORDRE SEQUENTIEL
DE TRANSCRIPTION.
NTRANS
01 <91
02 <92
03 <95
04 296
05 294
06 293
07 298
08 299
09 300
10
11
1 DOSSIER
TRANSCRIPTION
CONTROLE
ET TRI

l'association d'un nombre de 001 à 999 précédé du chiffre 0 ou 1 selon que l'information est spécifiée présente ou absente ; finalement à chaque information correspond donc un nombre de 4 chiffres qui nécessairement doit être inférieur à 2000 .

Dans le cas des valeurs numériques on effectue un test de caractères vérifiant la validité de chacun d'entre eux . Les valeurs codées ne peuvent elles-même faire l'objet d'aucun contrôle .

Dans le cas des items alphabétiques, un contrôle des caractères est également effectué, mais en outre la comparaison de la valeur de l'item codé à la valeur maximum possible est effectuée pour chacun, afin de ne pas archiver d'informations dont la codification serait aberrante et qui ne sauraient être interprétées lors de travaux ultérieurs .

Enfin signalons au passage que dans un même dossier tous les enregistrements doivent comporter le même numéro de dossier . Ce contrôle est bien entendu effectué en priorité .

2°- Les opérations de tri.

L'étape suivante consiste à faire une table indiquant l'ordre dans lequel la transcription des divers enregistrements dans le fichier principal doit se faire pour que l'ordre séquentiel soit respecté :

- selon le numéro d'exploration,
- selon le numéro de carte de l'exploration ,
- selon la date si une exploration a été pratiquée à plusieurs reprises .

Lorsque nous retranscrirons ce dossier, nous transfèrerons les enregistrements selon l'ordre de cette table .

3°- Les opérations de transfert .

Qu'il s'agisse d'un dossier nouveau ou d'une mise à jour, les divers enregistrements du dossier sont archivés sur le fichier mouvant, immédiatement à la suite du dernier dossier stocké antérieurement .

S'il s'agit d'un nouveau dossier, les adresses de chaque premier enregistrement des diverses explorations pratiquées sont relevées et notées dans la table d'adresse à double entrée .

Lorsqu'il s'agit d'un rédéat, nous écrivons cette mise à jour dans le fichier , comme précédemment, à la suite du dernier enregistrement stocké dans ce fichier, et nous notons l'adresse du premier enregistrement de cette mise à jour dans l'enregistrement "fin de dossier" de la première partie du dossier, réalisant ainsi le chaînage décrit plus haut qui permet de retrouver ultérieurement la mise à jour ainsi archivée .

Le programme gérant un tel archivage fait appel à 8 sous-programmes . L'ensemble représente 600 ordres FORTRAN et occupe 14.000 positions de mémoire interne . A partir de l'introduction des cartes "données" en lecture, le temps d'archivage d'un dossier est variable ; ce temps comprend contrôle mise en forme et stockage du dossier, repérage des adresses des différents enregistrements ; la durée moyenne est de l'ordre de la minute.

III
L'EDITION DES DOSSIERS MEDICAUX ARCHIVES

A_/ ORGANIGRAMME DE PRINCIPE DE L'EDITION.

1°- Les procédures de l'édition.

L'édition des dossiers codés doit atteindre plusieurs objectifs :

- Elle doit être suffisamment claire et précise pour permettre une compréhension sans ambiguïtés des différents éléments du dossier .

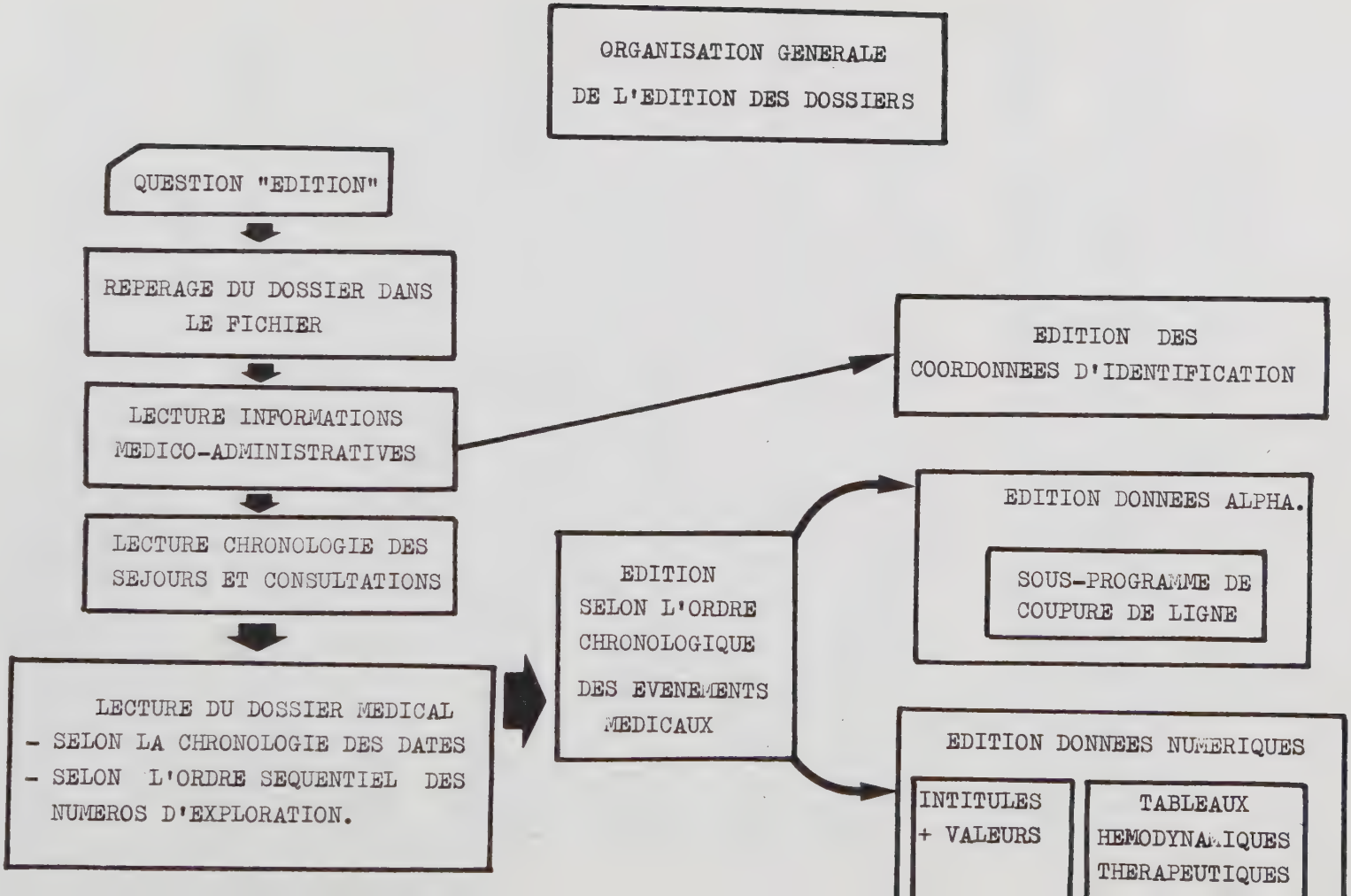
- Elle doit être concise; comme le codage elle doit être réalisée pour la commodité des médecins, selon l'ordre séméiologique classique et la chronologie des divers examens pratiqués .

- Enfin les procédures d'édition doivent pouvoir, en particulier pour les dossiers volumineux, permettre un accès sélectif à certains éléments du dossier ou à certains séjours du malade .

La clarté, la concision de l'édition sont le reflet de celles du thésaurus . La définition choisie pour les différents items retenus doit permettre un double accès : lors de l'entrée des données et lors de leur sortie ; dans cette dernière perspective en particulier, répétons que le degré de signification de chaque item retenu dans le thésaurus doit être parfaitement délimité, constant et indépendant du contexte dans lequel il est situé .

Cet organigramme de l'édition tient également compte de deux contraintes qui sont :

- le repérage dans les fichiers du dossier demandé.
- l'établissement de procédures diverses permettant l'édition de l'ensemble des informations contenues dans ce dossier .


ORGANISATION GENERALE
DE L'EDITION DES DOSSIERS
QUESTION "EDITION"
REPERAGE DU DOSSIER DANS LE FICHIER
LECTURE INFORMATIONS MEDICO-ADMINISTRATIVES
LECTURE CHRONOLOGIE DES SEJOURS ET CONSULTATIONS
LECTURE DU DOSSIER MEDICAL
- SELON LA CHRONOLOGIE DES DATES
- SELON L'ORDRE SEQUENTIEL DES NUMEROS D'EXPLORATION.
EDITION DES COORDONNEES D'IDENTIFICATION
EDITION SELON L'ORDRE CHRONOLOGIQUE DES EVENEMENTS MEDICAUX
EDITION DONNEES ALPHA.
SOUS-PROGRAMME DE COUPURE DE LIGNE
EDITION DONNEES NUMERIQUES
INTITULES + VALEURS
TABLEAUX HEMODYNAMIQUES THERAPEUTIQUES

Le repérage des adresses des différents enregistrements d'un dossier est immédiat à partir de la table d'adresses de notre fichier, qu'il s'agisse de celle du fichier des dossiers "clos" ou de celle du fichier "mouvant" .

Les différents processus d'édition sont définis à partir des divers types de renseignements archivés et de la forme dans laquelle on désire les restituer .

On peut les regrouper en trois types :

- Procédures permettant l'édition de données alphabétiques .
- Procédures d'édition des données numériques courantes .
- Procédures d'édition de certaines données telles les données hémodynamiques sous forme de tableaux particuliers .

L'accès à ces procédures doit être possible :

- Dès l'archivage d'un dossier à titre de contrôle supplémentaire de cet archivage .
- A la demande selon les besoins .

2°- Schéma de principe de l'utilisation

L'édition est commandée par un ordre transmis par une carte, comportant le numéro de dossier, les divers partie ou séjour de ce dossier désirés, et la clé d'appel des programmes modulaires d'édition .

Ce dossier appartient à l'un des deux fichiers principaux . Ceci est aisément contrôlable par référence à la table d'adresse de chacun d'entre eux .

Des sorties intermédiaires, communiquent, s'il y a lieu l'absence d'adresse correspondant au numéro de dossier demandé, soit parce qu'il n'est pas encore archivé, soit parce que le numéro communiqué n'existe pas.

Si nous avons retrouvé les adresses physiques des enregistrements du dossier demandé, l'édition peut en être réalisée .

Dans un premier temps, il faut repérer s'il y a lieu les dates des différents séjours, exprimées en début de dossier, dans le jeu des enregistrements d'identification . Cette première démarche est nécessaire pour réaliser l'édition sur le mode chronologique que nous avons choisi, qu'il s'agisse de l'édition de l'ensemble du dossier ou d'une partie de celui-ci .

L'édition se fera ensuite séjour après séjour pour les explorations dont les dates entrent dans les limites du séjour considéré et selon les procédures de sortie qu'appellent leurs numéros d'exploration, jusqu'à l'enregistrement "fin de dossier", et en recommençant pour le séjour suivant s'il y a lieu . Si l'édition d'une seule exploration avait été demandée, les tests seraient limités à ceux portant sur le numéro d'exploration , et ceux portant sur la date de cette exploration .

Dans le cas du fichier "mouvant" (celui où on peut trouver des mises à jour), il est nécessaire, en outre , de rechercher s'il existe une adresse de chaînage d'une mise à jour du dossier, qui peut ne pas être reclassée au moment de l'édition .

B_/ REALISATION DE L'EDITION

1°- La réalisation de l'édition de dossiers codés suppose l'archivage préalable d'un dictionnaire de décodage, qui nous l'avons vu plus haut n'est autre que le thésaurus . Nous avons, pour des commodités d'utilisation, associé ce thésaurus au fichier de triage des dossiers sur la même unité de disques .

Le découpage du dictionnaire de sortie est bien sûr le même que celui des bordereaux et cahiers de codage. L'archivage en est réalisé selon l'ordre séquentiel des explorations alphabétiques puis des explorations numériques. Une table est annexée, comportant les adresses physiques de début de chacune d'entre elles .

En pratique cela a été réalisé de la façon suivante : nous avons perforé le contenu du thésaurus à raison

d'une information par carte, carte qui comporte aussi un numéro conditionnant le format de sortie de l'information lors du décodage .

L'ensemble des informations constituant une exploration donnée, est précédé par une carte comportant le titre et le numéro de l'exploration , et suivi par un enregistrement signifiant la fin de l'exploration considérée.

Pour archiver ce dictionnaire qui comporte quinze mille cartes nous avons :

- dans un premier temps, effectué la mise sur disque de ce fichier, par un programme de "carte à disque".

- ensuite par le biais du repérage du début et de la fin de chaque exploration nous effectuons sur le disque même, pour éviter tout mélange de cartes source d'erreur, la numérotation de chacune des informations contenues dans le dictionnaire, une exploration contenant par définition de 1 à 999 informations, nous notons également l'adresse physique du début de chaque exploration, ceci afin de constituer la table dont nous avons parlé plus haut.

L'expression du numéro d'exploration et la numérotation des items ne sont pas indispensables dans la structure des programmes de décodification que nous utilisons , mais permettent deux contrôles, qui alourdissent le décodage, mais qui mettent à l'abri de toute défaillance des programmes ou de la machine .

2°- Les programmes

Les modules de programme permettant l'édition sont au nombre de trois :

- Le module principal permet la recherche de l'existence du dossier demandé; s'il existe, retrouve les adresses des différentes explorations, permet la conversion et la comparaison des dates, l'édition des en-têtes du dossier .

- Il existe un module permettant l'édition des données s'exprimant sous forme alphabétique, comprenant lui-même un sous-programme de coupure de ligne .

- Un troisième ensemble modulaire permet l'édition de données numériques concernant seulement les examens qui ont été pratiqués . Il comprend des sous-ensembles réalisant l'édition de tableaux thérapeutiques électrocardiographiques et des mesures de cathétérisme .

Cet ensemble représente environ 700 ordres FORTRAN .

C'est incontestablement la partie de la programmation la plus ingrate, la plus lourde et la moins commode à réaliser en langage FORTRAN .

La taille des programmes reste cependant dans des limites raisonnables . Les délais d'édition sont tout de même acceptables puisque l'ordre de grandeur est ici encore la minute .

IV

L'EXPLOITATION DES DOSSIERS MEDICAUX ARCHIVES

Si l'archivage, la conservation et l'édition rapide des dossiers médicaux en langage clair sont d'un intérêt considérable comme nous espérons l'avoir montré, le codage préalable des informations n'est pas indispensable à de telles réalisations ; il serait même inutile si nous n'espérions par son utilisation, obtenir une meilleure exploitation de nos dossiers grâce à l'élaboration d'un outil de travail capable de répondre aux questions selon les modes sous lesquels elles sont posées le plus habituellement, et qui fait appel aux procédés les plus élémentaires ou les plus raffinés du calcul statistique .

On peut objecter qu'il est naïf de prétendre faire l'interprétation statistique de matériel réuni préalablement à la conception de la recherche, et ne tenant pas compte des critères qui la définissent . Cela nous paraît évident, mais il faut être réaliste et observer que la quasi totalité des travaux médicaux se fait jusqu'à maintenant selon ce mode pour trois raisons :

- D'abord beaucoup, de valeurs numériques et de signes cliniques en particulier en cardiologie , sont enregistrés de façon définitive et fiable .

- D'autre part, si l'échantillonnage de personnes à interroger pour un sondage d'opinion peut être aisément obtenu après que sa représentation ait été fixée, nous sommes bien heureux nous, médecins, de retrouver les quelques cas de malades ayant eu une affection trop rare, pour faire l'objet d'une étude prospective productive dans des délais convenables .

- L'interprétation des dossiers, a postériori, si elle n'apporte parfois pas de conclusions, peut toujours permettre de jeter les bases d'une enquête prospective; pour reprendre, à ce sujet l'expérience que nous avons évoquée plus haut sur les mécanogrammes de malades en fibrillation auriculaire, disons que l'interprétation des coefficients de corrélations multiples calculés lors d'un premier passage, a amené à réfuter la méthode de mesure utilisée, et à en définir une nouvelle, plus précise, ceci après l'exploitation de 15.000 mesures en 15 minutes. Serait-ce son seul mérite, il n'en existe pas moins .

La sélection des données, les calculs sont autant de taches répétitives aisément mécanisables ; l'ordinateur peut, par conséquent, les effectuer , dans le cadre du système que nous proposons , beaucoup plus vite et en plus grand nombre que ne le permettent les méthodes traditionnelles . C'est là l'intérêt majeur du système que nous allons décrire ; nous comptons le perfectionner et l'enrichir de routines de calculs et de formulations de résultats, et, parallèlement améliorer le recueil et la fiabilité des informations utilisées . Ces routines de calcul font, pour la plupart , partie de sous-programmes utilitaires, ou sont très aisément réalisées en langage FORTRAN .

Ceci nous a conduit à écrire une suite de programmes sous forme modulaire, qui permettent les dénombrements, le calcul de moyennes, d'écarts-types ou la recherche de corrélations simples de type linéaire, par séries de n moyennes ou n corrélations, dans p séries de dossiers individualisés par la présence ou l'absence de critères , ou les limites d'une valeur préalablement calculée à l'aide de divers éléments du dossier .

Pour reprendre l'exemple qui a été cité au début de ce travail et qui concerne les mécanogrammes de malades en fibrillation auriculaire, la question qui a été posée peut s'exprimer ainsi : après la mesure de dix paramètres sur les complexes mécanographiques que nous avons vus, nous avons recherché l'existence de sept groupes de relations linéaires entre certains de ces paramètres :

- chez des malades en fibrillation auriculaire .
- dans des séries définies selon les critères suivants :
  1- ensemble des dossiers de ces malades .
  2- Malades porteurs d'un rétrécissement mitral pur.
  3- Malades porteurs d'un R. M. + autre cardiopathie.
  4- Malades porteurs d'une fibrillation auriculaire idiopathique .
  5- Malades porteurs de signes d'H. V. G.
  6- Malades porteurs d'un B. B. G.
  7- Malades porteurs d'une F. A. isolée
  8- Malades dont le volume cardiaque est inférieur à 600ml.
  9- Malades dont le V. C. est entre 600ml et 800ml.
  10- Malades dont le V. C. est supérieur à 800 ml.
  11- Malades d'ancienneté de F. A. inférieure à un an .
  12- Malades d'ancienneté de F. A entre un et trois ans.
  13- Malades d'ancienneté de F. A supérieure à trois ans.
  14- Malades d'âge inférieur à 40 ans .
  15- Malades d'âge compris entre 40 et 50 ans .
  16- Malades d'âge supérieur à 50 ans .

Ceci définit le calcul de 112 coefficients de corrélation et des coordonnées de l'équation de la droite de régression s'il y a lieu . Nous avons vu plus haut au début de ce travail, le délai d'apparition et la forme de l'expression des résultats .

Ce type de question est le lot quotidien des travaux effectués dans les services médicaux et n'est limité en nombre et freiné dans son développement que par la difficulté d'accès aux dossiers, la perte d'informations ou leur recueil parcellaire et imprécis, les lenteurs de l'exploitation et la somme de travail nécessaire .

Aussi, trop souvent se contente-t-on de l'analyse d'un petit nombre de dossiers, et de l'élaboration de pourcentages hâtifs et hasardeux .

Notre propos est d'aider le médecin , de le remplacer dans ce tri et le déroulement des différents calculs, et de lui fournir des résultats interprétables dans des délais incomparablement plus courts .

Nous analyserons successivement :

- l'organigramme de principe de l'analyse des dossiers.
- les routines d'analyse et de traitement .

A_/ ORGANIGRAMME DE PRINCIPE

Actuellement, nous l'avons vu, nos programmes nous permettent de réaliser des calculs de moyennes et écarts-types ainsi que des corrélations de type linéaire, par séries de 100 .

Dans les deux types de questions, nous nous proposons de lire nos fichiers selon l'ordre séquentiel et de réaliser pour chaque dossier les tests qui permettent de le sélectionner ou de le refuser, de le faire entrer dans chacune des séries définies préalablement (au maximum dix séries), et de rechercher l'absence ou la présence des arguments retenus pour le calcul .

Nous avons cherché à pouvoir réaliser l'ensemble des calculs demandés par une seule lecture séquentielle des fichiers, étant donné la disproportion qui existe entre temps de lecture et temps de calcul .

A la fin de la lecture du fichier, seront réalisés, dans chaque série et dans chaque cas de corrélation ou de moyenne, les calculs dont le résultat sera ensuite édité .

B_/ LES ROUTINES D'ANALYSE ET DE TRAITEMENT

A partir de l'organigramme précédent,le programme est grossièrement divisé en quatre sous-programmes.

1°- Sous-programme de lecture de question .

Lorsque l'on sait que l'on a affaire à une question "exploitation", ce sous-programme est appelé à deux niveaux différents selon que l'on lit une question "moyennes" ou "corrélations" .

- Rédaction de la question .

Deux problèmes se posent :

- L'un concerne la localisation des arguments nécessaires aux calculs. Le repérage de ces arguments est compliqué par le fait que nos informations sont enregistrées sous un format variable et non sous un format de longueur fixe déterminé pour l'ensemble des informations numériques . En outre lors de leur lecture, nous devons savoir différencier l'absence d'information,de la valeur nulle de cette information . Pour ces deux raisons, un argument est repéré par le numéro d'exploration, le numéro de carte dans l'exploration, et aussi par le rang du premier et du dernier caractère de son enregistrement dans la carte .

- Le second concerne la définition des séries . Ces séries peuvent être définies par l'absence ou la présence de certains caractères dans le dossier considéré . En pratique, les limites retenues pour la rédaction de la question permettent de définir chaque série par :

- la présence de 1 à 20 items alphabétiques représentés par leur numéro de code et le numéro de l'exploration dont ils font partie .

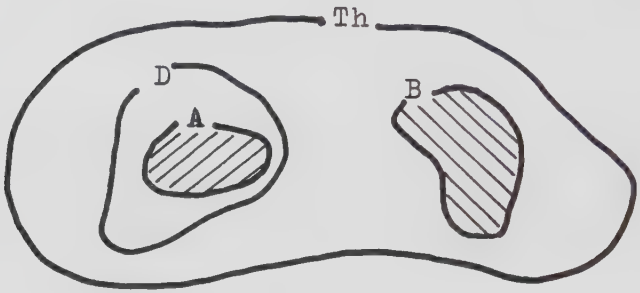
- par l'absence de 1 à 20 autres items .

- par la présence d'un ensemble de 1 à 20 items, ou s'il n'est pas contenu, d'un autre ensemble de 1 à 20 items. Ceci est utile pour certains items qui,malgré l'élimination des redondances peuvent apparaître à différents niveaux dans le thésaurus .

- par une valeur pouvant appeler un sous-programme permettant un calcul préalable au sein du dossier, très utilisé lors des comparaisons de dates d'examens identiques par exemple .

Cette structure nous a paru suffisante pour l'immédiat, autorisant pratiquement une analyse aussi fine que possible .

CONDITION D'APPARTENANCE D'UN DOSSIER A UNE SERIE DEFINIE



A = Ensemble des ITEMS qui doivent être présents dans D

B = Ensemble des ITEMS qui ne doivent pas être retrouvés dans D

$$D \subset Th$$

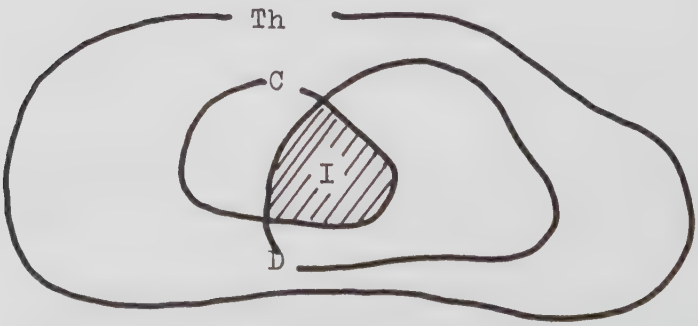
$$A \subset D$$

$$B \subset Th$$

$$B \rightarrowtail\!\!\!\!\!\!\leftarrow A \longleftrightarrow \forall\, e \in A : e \notin B$$

$$C = A \cup B$$

$$C \cap D = I$$



UN DOSSIER CONSIDERE SATISFAIT SI :

$$\forall\, a \in A : a \in I$$

$$\forall\, b \in B : b \notin I$$

A la fin de la lecture, on dispose donc pour une question de deux tables :

- l'une regroupe les coordonnées des arguments participant aux calculs .

- l'autre regroupe l'ensemble des caractères alphabétiques mis en cause dans les différentes séries définies que ces caractères appartiennent aux conditions de présence ou d'exclusion .

La lecture des dossiers peut ainsi être abordée .

2°- Routines testant l'appartenance du dossier aux séries définies .

Cette routine permet de déterminer pour chaque dossier du fichier s'il peut entrer dans une ou plusieurs des séries définies par la question .

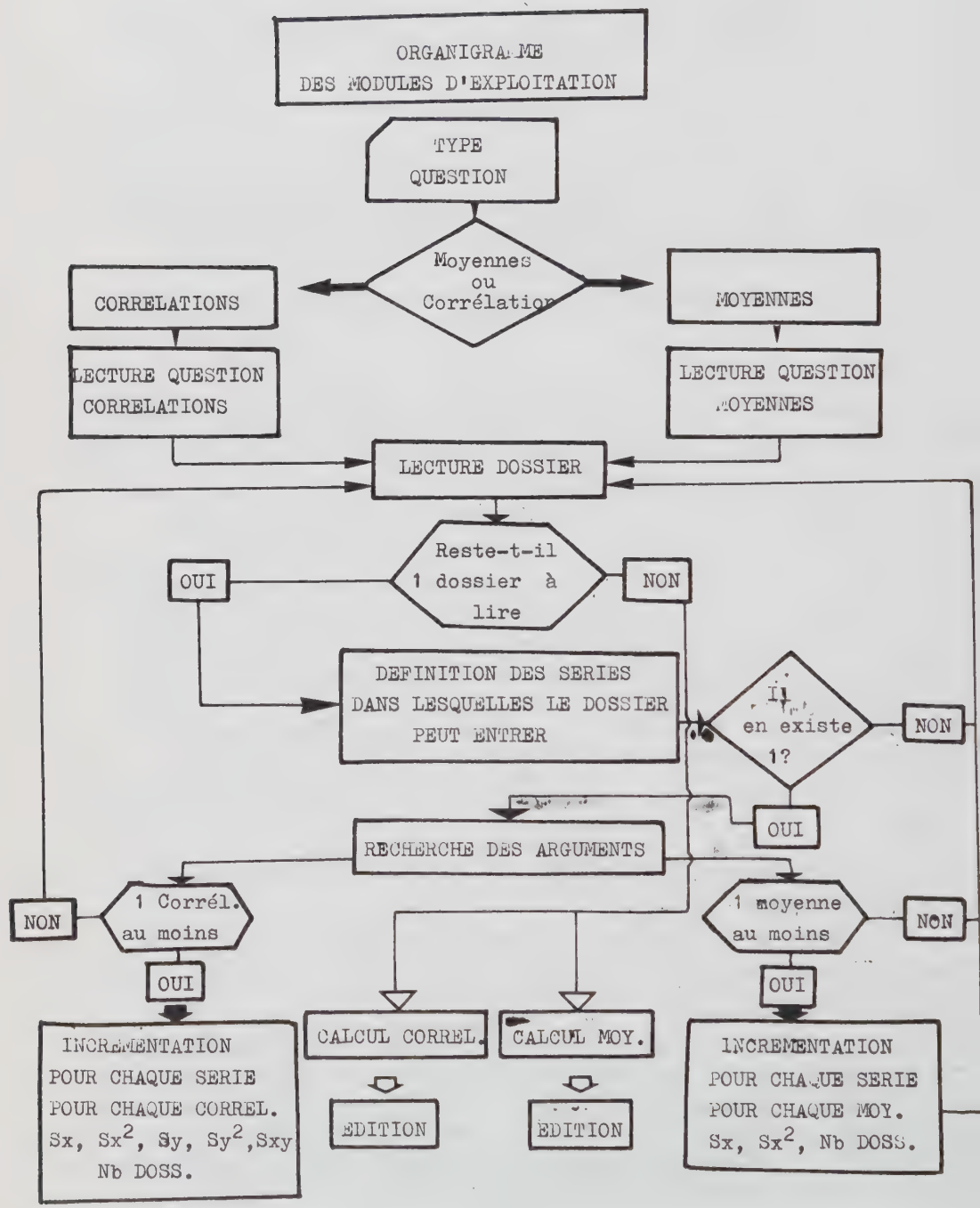
Pour ce faire, tout d'abord nous recherchons la présence de chacun des items de la table des caractères alphabétiques et nous dressons la table du sous - ensemble des caractères présents . Il est alors très facile de déterminer l'appartenance du dossier à une série en testant pour chacune, la présence ou l'absence des éléments qui la définissent, dans cette seconde table .

- l'ensemble des conditions nécessaires devant être contenu .

- la présence d'une seule condition d'exclusion réfutant le dossier .

- l'un ou l'autre des ensembles de condition du troisième type devant être contenus dans cette deuxième table , s'ils existent .

Il se peut que l'on soit amené à effectuer certains calculs dans un dossier avant de le déclarer apte à appartenir à une série déterminée . Nous avons vu qu'une condition de calcul peut être introduite et que le calcul lui-même, variable selon les cas et les travaux est établi par un sous-programme rédigé et appelé à la demande .


ORGANIGRAMME
DES MODULES D'EXPLOITATION
TYPE
QUESTION
Moyennes
ou
Corrélation
CORRELATIONS
MOYENNES
LECTURE QUESTION
CORRELATIONS
LECTURE QUESTION
MOYENNES
LECTURE DOSSIER
Reste-t-il
1 dossier à
lire
OUI
NON
DEFINITION DES SERIES
DANS LESQUELLES LE DOSSIER
PEUT ENTRER
Il
en existe
1?
NON
OUI
RECHERCHE DES ARGUMENTS
NON
1 Corrél.
au moins
1 moyenne
au moins
NON
OUI
OUI
INCREMENTATION
POUR CHAQUE SERIE
POUR CHAQUE CORREL.
Sx, Sx2, Sy, Sy2, Sxy
Nb DOSS.
CALCUL CORREL.
CALCUL MOY.
EDITION
EDITION
INCREMENTATION
POUR CHAQUE SERIE
POUR CHAQUE MOY.
Sx, Sx2, Nb DOSS.

Exemples d'utilisation .

Nous pouvons demander la comparaison de deux paramètres dans des séries de dossiers définies selon un certain nombre de critères, et

- l'existence d'un shunt droite/gauche supérieur à 500 ml.

Par l'intermédiaire de ce programme, pourront être réalisés tout d'abord le calcul des shunts, puis leur comparaison aux valeurs des bornes fixées .

Nous pouvons aussi, par exemple, être amenés à comparer le devenir de l'hypertrophie ventriculaire droite électrique et radiologique, dans les sténoses pulmonaires opérées .

Un tel programme permet,dans la multiplicité des radios et des électrocardiogrammes pratiqués chez un même malade,de choisir :

- un E. C. G. et un cliché pulmonaire effectués aux mêmes dates .
- de fixer les limites par rapport à la date d'intervention, (par exemple entre six mois et un an après intervention) .

Ces possibilités peuvent être , bien entendu, multipliées à l'infini .

3°- Routine de recherche des arguments de calcul .

Seront seulement recherchés les arguments des différents calculs à effectuer . Qu'il s'agisse de moyennes ou de corrélations, la procédure est la même ; nous avons vu que les valeurs chiffrées, si elles sont archivées géographiquement ne sont pas toutes de format identique, et avons alors décrit un artifice commode de repérage. C'est cet artifice que nous utilisons ici encore, pour retrouver l'emplacement des informations, en tester la présence ou l'absence et en retenir la valeur si elles ont été codées .

4°- Les routines de calcul.

Ainsi, après avoir déterminé les séries dans lesquelles le dossier peut entrer, et après avoir repéré et retrouvé les valeurs des arguments, selon le type de calcul que nous avons à effectuer, nous appelons la routine qui lui est propre et qui permet de totaliser de proche en proche les éléments nécessaires.

On peut alors lire le dossier suivant :

A la fin de la lecture de l'ensemble des dossiers, sont effectués toujours dans leurs sous-programmes propres, les calculs définitifs dont les résultats sont édités .

Ainsi nous avons élaboré un ensemble de traitement comprenant environ 1000 ordres FORTRAN et occupant 30.000 positions de mémoire interne ; les temps indiqués pour les travaux décrits sont un ordre de grandeur ; il est bien certain que, là encore , ils peuvent varier dans des proportions importantes selon la finesse de l'analyse, le volume de chaque dossier, et le nombre de dossiers traités .

Le choix d'un tableau permettant le calcul de 10 corrélations ou moyennes dans 10 séries de dossiers est arbitraire et peut être élargi dans les limites des possibilités des machines dont on peut disposer . Il est d'autant plus intéressant d'élargir les dimensions de ce tableau, qu'on peut alors effectuer plus de calculs simultanément toujours par une seule lecture séquentielle du fichier .

De même le nombre des items pouvant définir une série n'est fixé qu'en fonction de nos besoins et peut être immédiatement modifié .

Enfin il va sans dire que les routines de calcul mises au point sont extrêmement simples mais la structure de programmation choisie nous permet, maintenant que nous savons parfaitement retrouver une information dans un dossier, avec toute la rigueur requise, d'envisager des calculs plus évolués .

V

POSSIBILITES DE PROGRAMME MONITEUR

L'ensemble global de traitement que nous venons de décrire dans ce travail, est divisé en deux sous-ensembles :

- l'un permet l'archivage et l'édition des dossiers ,
- l'autre permet l'exploitation telle que nous venons de la décrire .

Ces deux sous-ensembles recouvrent, nous l'avons vu, des sous-programmes communs .

Nous pensons, dans l'avenir, pouvoir réaliser le stockage de ces programmes et de leurs différents sous-programmes préalablement compilés et assemblés, sur disque, et commander le transfert en mémoire des séquences nécessaires lors d'une utilisation donnée, par un programme moniteur .

VI
LES SOUS-PRODUITS DU SYSTEME

Au fur et à mesure que nous avons avancé dans la réalisation du système, nous avons découvert des possibilités nouvelles, qui contribuent dans une large mesure à faciliter le codage .

Nous avons pu ainsi utiliser l'ordinateur dans des travaux d'édition pour lesquels il existe un travail de secrétariat fastidieux, onéreux et générateur d'erreurs .

A partir du dictionnaire stocké, nous avons réalisé :

- l'édition du thésaurus cardiologique à l'aide d'un sous-programme d'édition particulier, capable d'en fournir une présentation facilitant la lecture .

- l'édition des cahiers de codage et des feuilles de marquage qui est, elle-même, directement obtenue sous une forme permettant un montage immédiat des fascicules éliminant ainsi les possibilités d'omissions ou de confusion.

- enfin un troisième programme permet, connaissant les caractéristiques d'une exploration numérique, son numéro d'exploration, de retrouver dans le dictionnaire l'intitulé des différents examens qui la composent, et le nombre des chiffres significatifs nécessaires au codage des résultats, puis de réaliser une édition complète du bordereau de codage qui s'y rapporte .

Utiliser un ordinateur pour des travaux d'imprimerie paraîtrait une gageure . Ici l'avantage réside dans le fait que ces éditions sont réalisées sur plaques "off set" papier permettant ensuite une reproduction en grand nombre .

Si ces différents travaux ne méritent que le qualificatif de sous-produits, on comprendra cependant l'intérêt de leur caractère utilitaire .

VII
B I L A N

Nous savons combien la description que nous venons de faire du système d'archivage et d'exploitation des dossiers cardiologiques est fastidieuse . Le système lui-même est lourd car il subit de nombreuses contraintes :

- contrainte liée au recueil de l'information, nous obligeant à passer par une grille lourde à manipuler.
- contrainte liée au support intermédiaire : la carte perforée.
- contraintes imposées par la structure du matériel que nous utilisons .
- contraintes de programmation impliquées par le choix du langage FORTRAN.

Malgré cela :

- le thésaurus est réalisé et son utilisation est aisée sans connaissance ni entraînement particuliers .

- le système que nous venons de décrire permet un archivage et une exploitation relativement complète des dossiers médicaux, compatible avec les moyens en matériel dont nous disposons .

A la lumière des premiers résultats de cette exploitation, on peut entrevoir les immenses possibilités de traitement d'un tel système même limité à ses caractéristiques actuelles .

Or, déjà les perspectives s'élargissent de jour en jour . Nous les envisagerons :

- au stade du recueil de l'information ,
- au stade de l'exploitation .

A_/ PROGRES DANS LE RECUEIL DE L'INFORMATION .

Nous avons présenté plus haut le système de recueil des informations de nos dossiers . Celui-ci est lourd, et impose sur le plan matériel, de nombreuses manipulations .

A partir du recueil d'informations auprès d'un malade ou de la transmission d'un résultat, deux supports sont nécessairement utilisés avant le stockage en machine:

- bordereau ou feuille de marquage ;
- carte perforée

On conçoit aisément qu'on ne peut, avec un tel système, envisager une indexation "on-line" , de nos dossiers . On peut ainsi évaluer le délai de transit des informations sur leurs supports intermédiaires : il est grossièrement égal au temps moyen d'hospitalisation des malades dans notre service, soit 15 jours .

L'archivage n'a ainsi lieu qu'à la fin du séjour, et somme toute , est réalisé selon une méthode directement transposée de celles,habituelles , de conservation des dossiers classiques .

On peut d'ores et déjà aller beaucoup plus loin : un nouveau type de terminal, écran cathodique de marquage avec crayon lumineux, déjà largement utilisé dans les pays de technologie avancée, apporte un allègement considérable des supports vecteurs de l'information. Nous avons acquis cette conviction à la suite de l'expérimentation par notre équipe, de tels terminaux, sur l'archivage de dossiers de cardiopathies congénitales .

Le principe en est le suivant : on dispose d'un terminal constitué de deux unités connectées à un ordinateur :

- Une unité de projection utilisant la technique de projection de diapositives enregistrées sur film de 16mm, sous contrôle d'un ordinateur, associée à l'entrée des

données par un crayon à cellule sensible . Ces diapositives supportent les items du thésaurus mais laissent infiniment plus de souplesse à leur forme de présentation .

- Une console de communication qui en fait est un télé-type qui complète les possibilités d'échange d'informations entre l'opérateur du terminal et le système central .

L'utilisation en est simple :

- la sélection et l'affichage d'une image sont définis par programme, mais peuvent être modifiés à tout moment par l'opérateur .

- le cochage de l'information est réalisé par le "Light-pen" . Seuls sont transmis à l'ordinateur le numéro du film et d'image et les coordonnées X, Y du point désigné, qui peut représenter aussi bien une information alphabétique qu'un schéma . Les valeurs des informations numériques sont, après codage de leur libellé, communiquées par le pupitre machine à écrire .

L'avantage d'un tel système est de réaliser une véritable codification automatique des informations, et de réduire le nombre de caractères transmis, d'où le volume, en mémoire .

B/ PROGRES DE L'EXPLOITATION

Les progrès de l'exploitation sont étroitement liés à ceux du recueil des informations . L' utilisation d'unité de saisie des données telle que celle que nous venons de décrire impose que l'on aborde le temps partagé ou "time sharing" dans l'utilisation des machines .

L'ampleur du thésaurus élaboré, le nombre et le volume d'informations des dossiers que nous stockons, la rapidité d'exécution que nous demandons, imposent l'utilisation de calculateurs de grande capacité interne et richement dotés en unités périphériques de stockage et de communication. Il est bien certain, dans ces conditions, que la solution idéale est de disposer de terminaux du type décrit,

connectés sur un centre de traitement de l'information disposant des structures indispensables à l'utilisation des machines en temps partagé . Notre propos n'est pas d'envisager ces structures qui sortent du cadre de ce travail.

CONCLUSIONS

Le stockage des dossiers médicaux en ordinateur est devenu une nécessité indiscutable qui suscite de nombreux travaux, encouragés par les résultats encore fragmentaires mais positifs de diverses expériences qui en permettent une meilleure approche .

Le système général de recueil et de traitement des informations cardiologiques que nous venons de décrire et qui peut d'ailleurs être étendu à tout autre type d'information médicale, permet l'archivage des dossiers cardiologiques tout venant, leur édition en langage clair et le traitement des fichiers ainsi constitués selon les modes statistiques habituels .

L'élaboration d'un tel instrument de travail, dont les possibilités peuvent et doivent être constamment améliorées, nous a conduit à aborder des domaines très divers :

1°- Etude des divers langages possibles, choix du langage fixe et élaboration d'un thésaurus cardiologique .

Des diverses possibilités offertes, le choix du langage fixe nous paraît être justifié :

- par sa simplicité d'utilisation ,
- par la rigueur qu'on peut lui conférer par des définitions judicieusement choisies ,
- la commodité d'élaboration des programmes de traitement .

L'entreprise qui consiste à définir une large grille d'analyse permettant l'indexation des dossiers tout-venant , ne peut être le fait d'une seule école . Celle que nous proposons a été réalisée avec le concours de cardiologues de différentes écoles et de diverses tendances . Elle a permis une prise de conscience unanime de la nécessité d'uniformiser le langage cardiologique utilisé .

Le thésaurus cardiologique établi ainsi est large, dans le souci de ne pas opérer de choix arbitraire parmi les items possibles ; il comporte 15.000 données environ, 8.000 items sont des informations strictement cardiologiques, 7.000 items appartiennent à l'ensemble des autres disciplines .

2°- Méthodologie du stockage des informations .

Cette étude,qui entraîne l'abord des techniques de l'informatique et passe en revue les moyens d'introduction en machine des informations recueillies, permet de définir les principes de stockage et la structure des fichiersde dossiers archivés et envisage les possibilités d'exploitation de ces dossiers .

- Le procédé de recueil et d'acheminement adopté actuellement a l'avantage d'être simple et commode, mais reste lourd dans sa forme et son utilisation . Les progrès technologiques réalisés vont permettre ultérieurement d'améliorer et de faciliter le stockage, par exemple, par l'utilisation d'écran cathodique et de crayons lumineux .

- La structure des fichiers qui a été retenue est celle qui consiste à regrouper d'abord les informations concernant un malade sous un seul numéro de dossier qu'il conservera tout au long de sa vie "médicale" ; l'archivage des dossiers ainsi constitués peut être alors séquentiel et reste compatible avec un stockage et un accès rapides.

- La forme de stockage adoptée autorise l'utilisation d'un système de traitement rapide, capable d'effectuer des tests statistiques, multiples, par séries, encore simples, mais que l'on peut raffiner, au cours d'une seule lecture des fichiers constitués .

- De tels fichiers permettent également la restitution en langage clair, à la demande, des informations codées.

Nous espérons avoir montré que l'archivage, encore imparfait, des dossiers cardiologiques, est possible et réalisé à partir de solutions simples, n'exigeant dans l'état actuel de ce stockage aucune restructuration des services, ni un gros effort pour l'acquisition par le médecin, des notions technologiques indispensables .

La grille d'analyse que nous avons proposée, malgré les concours éclairés qui ont contribué à son élaboration, prêtera le flanc à la critique, d'autant plus que l'utilisation en sera plus large et les progrès de la cardiologie plus rapides .

- Précisément l'intérêt en est que l'évolution du thésaurus est possible sans préjudice pour les informations recueillies antérieurement.

Nous avons décrit les larges possibilités de modifications et de mises à jour du thésaurus .

La meilleure définition des items cardiologiques qui en résultera, l'acception large et l'uniformisation du langage, permettront finalement une meilleure approche du langage "libre" , que l'on ne peut envisager pour l'instant mais qui ne paraît pas condamné pour autant .

Le hiérarchisation des items, le dénombrement des contradictions sémantiques, l'élimination des ambiguïtés et des sous-entendus ne sont possibles que par le recueil et l'accès ordonné et rapide d'un grand nombre de dossiers, selon les critères définis .

Le système que nous avons décrit dans ce travail, nous paraît concilier le souci de telles recherches avec les exigences des besognes médicales quotidiennes .

B I B L I O G R A P H I E

1. ACHESON E.D. - 1966 - Medical record linkage : the method and its applications.
in Computers in the Hospital Service.
Western Regional Hospital Board.
(Scotland), Glasgow, p.41.

2. ACHESON E.D. - 1968 - Linkage of medical records.
Brit. Med. Bull., 24, 3, p.206-209.

3. ANDERSON J.A. - 1968 - Medical vocabulary and information.
Brit. Med. Bull., 24, 3, p.194-198.

4. ANDERSON J.A., BOYLE J.A. - 1968 - Computer diagnosis: statistical aspects.
Brit. Med. Bull. 24, 3, p.230-235.

5. AUSMAN R.K., BAER G.D., Mc GUIRE M.R., MARKS R.A. - 1966 - Clinical data management.
Ann. N.Y. Acad. Sci., 128, p.1100.

6. AUSTIN C.J. - 1964 - Data processing aspects of Medlars.
Bulletin Med. Libr. Ass., 52 (1), p.159-63.

7. BAILEY N.T.J. - 1965 - Probability methods of diagnosis based on small samples. Mathematics and Computer Science in Biology and Medicine (H.M.S.O.London), p.103-107.

8. BAIRD H.W.and GARFUNKEL J.M. - 1965 - Electronic data processing of medical records.
New-Engl. J. Med., 272, p.1211.

9. BARLOW J.S. - 1961 - Auto correlation and cross correlation techniques in electro-encephalo-gram analysis.
Electro-Encephalo-Clin. Neurophysiol.,20, p.31.

10. BARNES B.A. - 1965 - Computers and clinical medicine.
Post Grad. Med., 37, p.597-603.

11. BARNETT G.O. and CASTLEMAN P.A. - 1967 - A time-sharing computer system for patient-care activities.
Computers and Biomedical Res. I (1), p.41-50.

12. BARON D.N. and FRASER P. - 1965 - The digital computer in the classification and diagnosis of disease.
Lancet, 2, p.1066.

13. BARON D.N. and FRASER P. - 1968 - Medical applications of taxonomic methods.
Brit. Med. Bull. 24, 3, p.236-240.

14. BARR A. - 1966 - Computers in the hospital services.
The Hospital, 117.

15. BARUCH J.J. - 1965 - Progress in programming for processing. English language medical records.
Ann. N.Y. Acad. Sci., 126, II, p.795.

15'. BATES J.A.V. - 1968 - Preparation of clinical data for computers.
Brit. Med. Bull., 24, 3, p.199-205.

16. BEKEY G.A. and LYMAN J. - 1963 - Analog computer simulation of the cardio-vascular system of the foetal lamb.
Proc. San Diego Biomed. Eng. Symp., p.172.

17. BEKEY G.A., MERRIT M.J. and ASSALI N.D. - Synthesis of a model of cardiovascular dynamics with an analog computer.
University of California.

18. BENCHIMOL A., AKRE P.R., DIMOND E.G. - 1965 - Clinical experience with the use of computers for calculation of cardiac output.
Am. J. Card., 15, p.213.

19. BENNET A.E., DEANE M., HOLLAND W.W. - The medical record and the computer.
in Computer in the Service of Medicine.
Oxford University Press, vol.II, p.107-140.

20. BENNET A.E., HOLLAND W.W. - 1965 - Electronic data processing systems for medical records.
Lancet, 2, p.1176.

21. BERNIER J.J., KEMPF B. - 1967 - Traitement des dossiers médicaux dans un ordinateur.
Concours Médical, 7.1.1967, p.79-94.

22. BERNIER J.J., VIDON N., MASSELOT J. - 1968 - Etude des contraintes de divers systèmes d'entrée des informations d'après 500 dossiers de gastro-entérologie.
Toulouse, Journées d'Informatique Médicale,Actes p.301-320.

23. BERSON A.S., STALLMAN F.W., BRODERS J.H.,PIPBERGER H.V.- 1965 - Telephone transmission of electrocardiograms and one-line computer diagnosis.
Am. J. Med. Electr., 4, 1, p.35.

24. BESSE P., FOURCADE A., BRICAUD H., BOURDIER J., BROUSTET J.P., BROUSTET P. - 1966 - Etude automatique des courbes de pression intra-ventriculaires.
Toulouse, Colloque International sur l'Informatique. 8-9-10 mars 1966, Actes p. 137-147.

25. BESSE P., BRICAUD H., BESSE J., CLERGUE M., TERRASSON C., MOTHES Ph., BROUSTET J.P. - 1968 - Détermination des propriétés physiques du coeur chez l'homme.
Société Française de Cardiologie, 19 mai 1968.

26. BESSE P., TERRASSON C., LEFRANC G., BROUSTET J.P., MOTHES Ph., BRICAUD H. - 1969 - Calcul du volume ventriculaire à partir d'angiocardiographies et de courbes de dilution.
Toulouse, Journées d'Informatique Médicale, 5 mars 1969.

27. BEST W.R. - 1962 - The potential role of computers in medical practice.
J.A.M.A., 182, p.994.

28. BEST W.R. - 1967 - TABTRAN : a computer language for tabulation and analysis of data in the medical, biological and social sciences.
Meth. Inform. Med., 6, p.162-6.

29. BLACKBURN H. - 1965 - The electrocardiogram in cardiovascular epidemiology. Problem in standardized application.
Ann. N.Y. Acad. Sci., 126, p.882.

30. BLACKBURN H., KEYS A., SIMONSON E., RAUTAHARJU P., PUNSAR S. - 1960 - The electrocardiogram in population studies. A classification system. Circulation, 21, p.1160.

31. BLACKBURN H., ROSE G.A. - 1967 - Reading of electrocardiograms by technicians for population studies.

32. BORG, BIRCH and KROGBOE - 1964 - Integrated electronic data processing. Thoughts on the use of electronic data processing in hospitals (traduction en langue anglaise).
Tidskr. Danske Sygehuse, 1964, 40, n°16,p.1-15.

33. BOYLE J.A., ANDERSON J.A. - 1968 - Computer diagnosis: clinical aspects.
Brit. Med. Bull., 24, 3, p.224-229.

34. BRAZIER M.A.B. and BARLOW J.S. - 1956 - Some applications of correlation analysis to clinical problems in electro-encephalo-gram.
Electro-Encephalo. Clin. Neurophysiol.,8,p.325.

35. BRICAUD H., FOURCADE A., BROUSTET J.P., BESSE P., BOURDIER J., GUILLOREAU A., MOTHES Ph., BROUSTET P. - 1966 - Recueil des informations et exploitation par ordinateur dans un service de Cardiologie.
New-Dehli, 5ème Congrès de Cardiologie,30 oct./ 5 nov. 1966 (Rapports Individuels, 2ème partie, p.25-26).

36. BRICAUD H., BROUSTET J.P., BESSE P., MOTHES Ph., BROUSTET P. - 1967 - Problèmes posés par la saisie des informations cardiologiques et leur exploitation par calculateur.
Société Française de Cardiologie, 21.5.1967.

37. BRICAUD H., BESSE P., BROUSTET J.P., MOTHES Ph., BROUSTET P. - 1967 - Problèmes posés par la saisie des données et leur traitement en cardiologie.
Nancy, 6ème Congrès, A.F.I.R.O., 24.5.67.

38. BRICAUD H., BROUSTET J.P., MOTHES Ph., BESSE P., BROUSTET P. - 1967 - Les incidences du recueil et de la conservation des informations en cardiologie.
Tours, 1er Congrès Français d'Electronique Médicale et de Génie Biologique, 3-8 juillet 1967.

39. BRICAUD H. - 1969 - Exposé d'un premier bilan d'une réunion de travail sur le langage cardiologique en vue du traitement des données par les ordinateurs.
Travail des Services de MM. Lenègre, Bouvrain, Froment, Jouve, Horeau, Calazel, Latour, Warembourg, Broustet.
Société Française de Cardiologie, 25.1.1969.

40. BRICAUD H., BESSE P., BROUSTET J.P., MOTHES Ph., TERRASSON C., BROUSTET P. - 1969 - Etablissement d'un système de cotation permettant de distinguer les cardiaques invalides des cardiaques valides.
Toulouse, Journées d'Informatique Médicale.
6 mars 1969.

41. BRODMAN K., VAN WOERKOM A.J., ERDMANN A.J., GOLDSTIEN L.S. - 1959 - Interpretation of symptoms with a data-processing machine.
Arch. Int. Med., 103, p.776.

42. BROUSSE - 1966 - Lecture automatique des électrocardiogrammes.
Toulouse, Journées d'Informatique Médicale,9.3. 1966.

43. BROUSTET P., BRICAUD H., BROUSTET J.P., FOURCADE A., BESSE P., GUILLOREAU A., MOTHES Ph. - 1966 - Problèmes posés par le recueil des informations en clinique et leur exploitation par ordinateur.
Toulouse, Colloque International sur l'Informatique. 7.8.9 mars 1966 (Rapport de Communication, p.137 à 147).

45. BROUSTET J.P. - 1966 - Les possibilités du recueil et du traitement de l'information dans un service de cardiologie en vue de son exploitation par ordinateur. Difficultés rencontrées. Solutions proposées.
Thèse, Bordeaux, 1966, n°140.

46. BROUSTET J.P., MOTHES Ph., BESSE P., BRICAUD H., BROUSTET P. - 1968 - Classement, mise à jour et interrogation automatique des dossiers médicaux stockés en ordinateur. Contraintes, solutions envisagées, résultats pratiques.
Toulouse, Journées d'Informatique Médicale,4.5.6. mars 1968, Actes p. 361-378.

47. BROUSTET J.P., MOTHES Ph., BESSE P., BRICAUD H., BROUSTET P. - 1968 - Exploitation du dossier cardiologique par ordinateur.
A.M.C., mai 1968, n°4, p.605.

48. BROUSTET J.P., MOTHES Ph., BESSE P., BRICAUD H. - 1968 - Le dossier cardiologique.
Commission d'Informatique du C.H.U. de Paris, Secteur Necker-Enfants Malades, suppl.68, n°7.

49. BROUSTET J.P., MOTHES Ph., LEROY R., BESSE P., BRICAUD H., BROUSTET P. - 1968 - Possibilités offertes par l'archivage du dossier cardiologique sur ordinateur.
Société Française de Cardiologie, 20.10.1968.

50. BRUCE R.A. and YARNALL S.R. - 1966 - Computer-aided diagnostic of cardiovascular disorders.
J. Chron. Dis., 19, p.473-84.

51. BRYGOO P. - 1963 - Application des machines à la documentation scientifique.
Vie Médicale, 44, S 1, p.9-18.

52. BRUGARD P. - 1964 - Le traitement scientifique de l'information en médecine.
Presse Médicale, 72, p.1517-21.

53. BUREAU J. - 1966 - Evolution actuelle de l'organisation hospitalière.
Toulouse, Colloque International sur l'Informatique. 8.9.10 mars 1966, Actes p. 131-136.

54. CADY L.D., TICK L.J., WOODBURY M.A., GERTLER M.M. - 1961 - Method for electrocardiogram wave, pattern estimation.
Circul. Res., 9, p.1078.

55. CACERES C.A. - 1962 - How can the waves forms of a clinical electrocardiogram be measured automatically by a computer ?
I.R.E. Trans. Biomed. Electro., 9, p.21.

56. CACERES C.A. - 1962 - Integration of data in diagnosis.
Circul. Res., 11, p.563.

57. CACERES C.A. - 1963 - Electrocardiographic analysis by means of a computer system.
Arch. Int. Med., 111, p.114.

58. CACERES C.A., STEINBERG C.A. and al. - 1964 - Computer aids in electrocardiography.
Ann. N.Y. Acad. Sci., 118, p.85.

59. CACERES C.A. - 1966 - Computers electrocardiography Public Health (A report of recent studies).
CDC.

60. CARDUS D. - 1967 - Computer processing of data generated by a bicycle ergometer test.
J. Sport. Med., 7, p.155-61.

61. CHARVET F., BACH, LEWIN - 1969 - Expérience de traitement en ordinateur des fiches individuelles d'obstétrique dans 16 services de maternité.
Toulouse, Journées d'Informatique Médicale.4.5.6 mars 1969.

62. CHEVALIER J. - 1965 - La documentation médicale peut-elle vraiment se passer d'une classification ?
La France Médicale, 1965, I, p.183-188.

63. CHEVALIER J. - 1966 - L'exploitation des dossiers médicaux pour l'enseignement et la recherche dans les hôpitaux.
La France Médicale, 1966, 5, p.243-251.
La France Médicale, 1966, 6, p.293-301.

64. CHEVALIER J., CHEVALLIER G. - 1969 - Dossiers médicaux centralisés et exploitation en ordinateur.
L'Hôpital à Paris, n°55.

65. CLIFFE P. - 1966 - Engeneering techniques in clinical medicine.
Biomed. Engeneering, 1, p.356.

66. COFFMAN E.G., SCHWARTZ J.I., WEISSMAN C. - 1964 - A general purpose time-sharing system.
Proc. Spring Joint. Computer Conference, 397-411.

67. COLLEN M.F. - 1966 - Periodic health examination using an automated multitest laboratory.
J.A.M.A., 195, p.830-33.

68. COOPER J.K. - 1965 - The role of the computer in a diagnostic center.
J.A.M.A., 193, p.911-15.

69. CUMMINGS M.M. - 1966 - A library-based computer system for indexing, storing and retrieving litterature in the cardiovascular field.
Ann. N.Y. Acad. Sci., 126, p.919.

70. DALE J.W., ROBERTS J.L. - The identification of patients and their records in a hospital using electronic data processing equipment.
in Computers in the Service of Medicine.
Oxford University Press. Vol.1, p.41-62.

71. DALE J.W., ROBERTS J.L. - Errors in a hospital record system.
in Computers in the Service of Medicine.
Oxford University Press. Vol.II, p.63-87.

72. DAVER J., BLANCHARD J., du PASQUIER J.P.,RICOEUR M., IVALDI J. - 1969 - Le traitement des informations recueillies lors d'une enquête sur l'athérosclérose (857 personnes).
1. Abord méthodologique.
2. Le traitement par ordinateur.
Toulouse, Journées d'Informatique Médicale,4.5.6 mars 1969.

73. DAVIES L.G. - 1958 - Observer variation in report on electrocardiograms.
Brit. Heart J., 20, p.153.

74. DAWBER T.R., KANNEL W.B. - 1962 - Computers in epidemiological research. Use in the Framingham study.
Circul. Res., 11, p.587.

75. DESANTI E., GAROUSTE E., STEPHANOPOLI de COMMENE J., FONDARAI J.A. - 1969 - Etude statistique des critères de sénescence. Résultats préliminaires. Perspectives d'avenir (à propos de 5000 examens de sujets apparemment normaux).
Toulouse, Journées d'Informatique Médicale, 4.5.6 mars 1969.

76. DESMONDE W.H. - 1964 - Real-time data processing systems.
Prentice Hall. Englewood Cliffs, N.J.

77. DICKSON J.F., STACK L. - 1966 - Remote real-time computer system for medical research and diagnosis.
J.A.M.A., 196, p.967.

78. DISTEL R. -1966- Tendances du traitement de l'information en cardiologie.
Toulouse, Journées d'Informatique Médicale, 10 mars 1966, Actes, p. 223-237.

79. DREYFUS R.H., NETTLETON W.J.Jr, SWEENEY J.W. - 1966 - Tulane information processing system : version 2, including Meditran.
Tulane University Computer Science Series ; Monograph n°3. Division of Medical Computing Sciences, Tulane University. New-Orleans.

80. DUQUESNEL Ph. - 1968 - Langage artificiel en radiologie. Expérience de Grenoble.
Toulouse, Journées d'Informatique Médicale. Actes, p.279-286.

81. DUQUESNEL, HENNERON, VIGLIANO - 1969 - Fichiers hybrides et dossiers médicaux.
Toulouse, Journées d'Informatique Médicale. 4.5.6 mars 1969.

82. ELGRISHI I., DUCIMETIERE P., RICHARD J.L.,GELIN J. - 1969 - L'analyse de l'électrocardiogramme en épidémiologie. Protocole d'emploi du code du Minnesota.
Path. Biol., vol.17, n°364, p.175-189.

83. FASSL H. - 1963 - Die organisation der klinischen dokumentation in Mainz.
Atompraxis 14 - Direkt Information I.

84. FASSL H. - Zur frage einer standardisierten anamnestischen prozedur.
In Vorbereitung.

85. FEINSTEIN A.R. - 1963 - Boolean algebra and clinical taxonomy.
New-Engl. J. Med., 269, p.929.

86. FELLINGER K. - 1968 - Computer in der Medizin.
Verlag Brüder Hollinck. Wien.

87. FEURZEIG W., MUNTER P., SWETS J. - 1964 - Computer-aided teaching in medical diagnosis.
J. Med. Educ., 39, p.746-54.

88. FIELDMAN A. and al. - 1968 - Evaluation of routine E.C.G. screening of an out-patient population with computer diagnosis.
J.A.M.A., 205, p.627-630.

89. FISKUS, ZERAFFA J. - 1969 - Dossier médical, documentation automatique et banque de données.
Toulouse, Journées d'Informatique Médicale.
4.5.6 mars 1969.

90. GABRICHI E.R. - 1968 - Open letter to all medical computing programs.
J.A.M.A., 204, p.833.

91. GARDIN J.Cl. - 1967 - Recherches sur l'indexation automatique des documents scientifiques.
Revue Française d'Informatique et de Recherche Opérationnelle. Nov.-déc.1967, p.27.

92. GAUDEAU M., COURTOIS B., GUEZ R. - 1966 - Reconnaissance et analyse des vectocardiogrammes.
Toulouse, Colloque International sur l'Informatique, 10 mars 1966, Actes, p. 239-258.

93. GARDIN J.Cl., SARLES M. et coll. - 1968 - Propriétés d'un système descriptif de signes médicaux pour l'étude de la pathologie digestive sur ordinateur.
Toulouse, Journées d'Informatique Médicale.Actes, p.293-300.

94. GELIN J., ROCHEMAURE J., DUCIMETIERE P., THIEFFRY M. - 1967 - L'analyse automatique de l'électrocardiogramme.
Concours Médical, I, p.37.

95. GELIN J., ROCHEMAURE J., LENEGRE J.,DUCIMETIERE P., THIEFFRY M. et SCHWARTZ D. - 1968 - Analyse automatique de l'électrocardiogramme. Méthode et premiers résultats.
A.M.C., 1968, n°2, p.188.

96. GERBARG D.S., HOLCOMB F.N., HOFLER J.J. - 1962 - Analysis of phonocardiograms by a digital computer.
Circul. Res., 11, p.569.

97. GITTELSOHN A.and KINCH S. - 1965 - Applications of life table analysis and automatic computer selection of population subgroupings for cardiovascular epidemiologic studies.
Ann. N.Y. Acad. Sci., 126-II, p.767-78.

98. GLUCK M.R., LE GASSE A.A. - 1965 - Methodology and problems of clinical data collection and processing.
J. Amer. Acad. Child Psychiat., 4, p.77.

99. GORDON B.L. - 1968 - Biomedical language and format for manual and computer applications.
Dis. Chest., 53, p.38-42.

100. GREMY F. et JOLY H. - 1967 - Le problème de l'aide diagnostique par les calculateurs électroniques (Centre de calcul et de statistiques. Faculté de Médecine de Paris).
Revue Fr. d'Etudes Cliniques et Biol.,12,p.322-29.

101. GROUPE DE TRAVAIL de la Société Française de Cardiologie - 1969 - Premier bilan d'un groupe de travail de la Société Française de Cardiologie sur la normalisation du langage cardiologique en vue du traitement des données sur ordinateur.
Résultats de la Collaboration des Centres de Cardiologie de Bordeaux, Lille, Lyon, Marseille, Montpellier, Nantes, Paris, Toulouse.
Toulouse, Journées d'Informatique Médicale.
4.5.6 mars 1969.

102. GROUPE DE TRAVAIL de la Société Française de Cardiologie. Thesaurus cardiologique. 1 volume.
Centre de Cardiologie de l'Hôpital du Tondu-Bordeaux. Unité de Recherche de Cardiologie de l'I.N.S.E.R.M.

103. GUILLOREAU A. - 1964 - L'emploi des ordinateurs dans la classification et l'exploitation des dossiers d'un service de cardiologie.
Thèse, Bordeaux, 1964, n°146.

104. HALL P., MELLNER C. and DANIELSSON T. - 1967 - A data processing system for medical information.
Meth. Inform. Med., 6, p.1-6.

105. HICKS G.P. and al. - 1966 - Routine use of a small digital computer in the clinical laboratory.
J.A.M.A. 196, p. 973-978.

106. HAMILTON M. - 1965 - Computer programmes for the medical man.
B.M.J., 1048.

107. HAZELRIG J.B., ACKERMAN E., ORVIS A.L., FLOCK E.V. - 1966 - Examples in conforming mathematical models to biomedical data. Computer simulation of biological systems.
Bethesda, National Institutes of Health.
Scientific Memo., n°33.

108. HEALY M.J.R. - 1968 - The disciplining medical Data.
Brit. Med. Bull., 24, 3, p.210-214.

109. de HEAULME - 1969 - Validation des données entrées par questionnaires.
Toulouse, Journées d'Informatique Médicale, 4.5.6 mars 1969.

110. HOFFMAN I. - 1962 - A new approach to processing electrocardiograms.
J.A.M.A., 181, p.954-57.

111. HOLLAND W.W. - 1965 - Experiments in the development of data processing systems for medical records.
Proceedings M.C.R. Conference on Mathematics and Computing Science in Biology and Medicine.
(H.M.S.O., London, 1965).

112. HOLLINGSWORTH T.H. - 1959 - Using an electronic computer in a problem of medical diagnosis.
J. Royal Stat. Series A.122, p.221.

113. HORTON C.,MINCKLER T.M.,CADY L.D.Jr - 1967 - Medata : a new concept in medical records management.
A.F.I.P.S. Proc. Academic Press., 31, p.485-89.

114. JAGER H.D.M., MAXWELL D.C., RIDLEY R.G. - 1968 - Information retrieval and future developments at the mass spectrometry data centre.
Information Storage and Retrieval. Oxford, 4, n°2, p.133-37.

115. JEANTY C. - 1965 - The adaptation of medical records to epidemiological use.
Method Inform. Med., 4, p.136.

116. JOCHELSON N., MOHR C.M., REID R.C. - 1968 - The automation of structural group contribution methods in the estimation in physical properties.
Journal of Chemical Documentation. Washington, 8, n°2, 1968.

117. JOLY H., PAGES J.C., GREMY F. - 1967 - Que peuvent apporter les ordinateurs dans le domaine du diagnostic médical ?
Concours Médical, 1, p.25-35.

118. JONES K.S., NEEDMAN R.M. - 1968 - Automatic term classifications and retrieval.
Information Storage and Retrieval.
Oxford, 4, n°2, 1968.

119. JUERGENS J.L. and ROSEVAER J.W. - 1964 - Storage and retrieval of clinical and laboratory data.
Mayo Clinic Proc., 39, p.818-22.

120. JUTIER - 1966 - Acquisition des données électrophysiologiques.
Toulouse, Colloque International sur l'Informatique. 10 mars 1966.

121. JENSEN R.E. and al. - 1966 - On line computer monitoring of the seriously - ill patient.
Med. biol. engin 4, p. 265-272.

122. KENT A. - 1966 - Computers and biomedical information storage and retrieval.
J.A.M.A., 196, p.109.

123. KIELY J.M.and al. - 1968 - A computer based medical record. Entry of data from the history and physical examination by the physician.
J.A.M.A., 205, p.571-76.

124. KIMURA E., MIBUKURA Y., MIURA S. - 1963 - Statistical diagnosis of electrocardiogram by theorem of Bayes. A preliminary report.
J.A.P. Heart J., 4, p.469-88.

125. KOREIN J. - Computer Processing of narrative medical data.
Data acquisition and Processing in Biology and Medicine.
Pergamon Press. Vol.5, p.157-161.

126. KOREIN J., TICK L.T., WOODBURY M.A. and CADY L.D. - 1963 - Computer processing of medical data by variable field/length format.
J.A.M.A., 186, p.132-38.

127. KOREIN J., GOODGOLD A.L. and RANDT C.T. - 1965 - Computer Processing of neuro-radiological reports.
Radiology, 84, p.197.

128. KOREIN J., BENDER A.L., ROTHENBERG D. and TICK L.J. - 1966 - Computer processing of medical data by variable field/length format.
J.A.M.A., 196, (a) p.950 - (b) p.957.

129. KOSSMAN C.E. - 1965 - Electrocardiographic analysis by computer.
J.A.M.A., 191, p.922.

130. LAMSON B.G. - 1965 - Computer assisted data processing in laboratory medicine.
Academic Press, New-York, 1965.

131. LANCASTER F.W. - 1968 - Interaction between requesters and a large mechanized retrieval system.
Information Storage and Retrieval.
Oxford, 4, n°2, 1968, p.239-52.

132. LANCASTER F.W. - 1969 - Evaluating the performance of a large computerized information system.
J.A.M.A., 207, n°1, p.114-120.

133. LAULER L.J., FULLER W.D. - 1967 - The lockheed hospital information system.
Fifth Annual Symposium on Biomathematics and Computer Science in the Life Sciences. Houston, Texas (abstract), p.70-74.

134. LEDLEY R.S. and LUSTED L.B. - 1959 - Reasoning foundation of medical diagnosis.
Science, 130, p.9.

135. LEDLEY R.S. and LUSTED L.B. - 1960 - Computers in medical data processing.
Operations Research, 8, p.299.

136. LEDLEY R.S. - 1960 - Using electronic computers in medical diagnosis.
I.R.E. Trans. Med. Electron., ME 7, p.274.

137. LEDLEY R.S. - 1965 - The use of computers in medicine and biology.
John Wiley Ed., N.Y.

138. LEDLEY R.S. - 1966 - Computer aids to medical diagnosis.
J.A.M.A., 196, p.933.

139. LEVINE H.D. - Clinical interpretation of electrocardiogram by means of electronic computer.
Amer. Heart J., 69, p.147.

140. LEVY R.P., CAMMARN M.R. - 1964 - Computer handling of ambulatory clinic records.
J.A.M.A., 190, p.1033-37.

141. LEVY-SOUSSAN G.-1966- Elaboration et exploitation des données cliniques dans l'expérience Précontinent III.
Toulouse, Colloque International sur l'Informatique, 9 mars 1966, Actes, p. 197-202.

142. LICKLIDER J. and CLARK W. - 1962 - On-line man computer communication.
Proc. Western Joint Computer Conference,may 1962.

143. LINDBERG D.A.B., REESE G.R. and BUCK Ch. - 1964 - Computer generated hospital diagnosis file.
Missouri Med., 61, p.582.

144. LINDBERG D.A.B. - 1965 - Electronic retrieval of clinical data.
J. Med. Educ., 40, p.735-59.

145. LIPKIN M., ENGLE R.L. and DAVIS B.J. - 1961 - Digital computer as an aid to differential diagnosis.
Arch. Int. Med., 108, p.56

146. LIPKIN M. - 1966 - Implication of computer technology on the future development of clinical medicine. Gastro-Enterology, 50, p.449.

147. LIPKIN L.E. and al. - 1966 - The analysis, synthesis and description of biological images. Ann. N.Y. Acad. Sci., 128, p. 984-1012.

148. LUSTED L.B. - 1964 - Computers and medical data processing. Portland Clin.Bull.,15, p.31-38. March.

149. LUSTED L.B. - Application of computers in diagnosis. Circul. Res.,11, p.599.

150. LUSTED L.B. - 1965 - Computer techniques in medical diagnosis. in Computers in biomedical research. Stacy R.Ed. Academic Press, New-York, I, p.319.

151. MALONEY S.V. and BRADHAM G.B. - 1965 - Computers in medicine. in Annual Review of Medicine. Degraff A.C. Ed. Annual Review Inc., p.239. Palo Alto, California, U.S.A.

152. MARTIN J.M., CREHANGE M., MARTIN J. - 1969 - Représentation arborescente d'un dossier médical. Principales règles d'écriture, forme machine, système modulaire d'interrogation. Premiers résultats. Toulouse, Journées d'Informatique Médicale, 4 mars 1969.

153. MATHEWS M.V. - 1968 - Choix d'un computer. Science, 161, p.23-27.

154. MAYNE J.G., WEKSEL W., SHOLTZ P.N. - 1968 - Toward automating the medical history. Mayo Clinic Proceedings 43 (I), p.25,janv.1968.

155. Mc GUIRE N.A. - 1968 - The medical record librarian as part of the hospital management team. Medical Record News.Chicago,38,n°6,p.27-29.

156. MEISLER F.L. and al. - 1968 - Computer analysis of the R-R interval.Contractility relationship during random stimulation of the isolated heart. Circul. Res., 22, p.695-702.

157. MINCKLER T.M., AUSMAN R.K., GRAHAM T.,NEWELL G.R., LEVINE P.H. - 1967 - Humaris :an automated medical data management system.
Meth. Inform. Med., 6 (2), p.65-69.

158. MINCKLER T.M. - 1967 - The Antics of medical coding.
Presented at annual meeting A S C P - CAP.
27 sept. 1967, Chicago, III.

159. MITCHELL J.H. - 1967 - The retention and storage of hospital medical record.
Practitioner London, 138, p.817-22.

160. MOTHES J. - 1968 - Prévisions et décisions statistiques dans l'entreprise.
Ch. Dunod ed., Paris, 1 vol.

161. MOURIESSE, RENAUD, LAUGIER, LELLOUCH, PHILIPPE et SCHLUMBERGER - 1969 - Notre expérience dans l'enregistrement de certains actes médicaux effectués en radio-hématologie.
Toulouse, Journées d'Informatique Médicale, 4.5.6 mars 1969.

162. NASH D.R. and al. - 1968 - Computer aided cardiac "black-box" design evaluation.
Bio. Med. Sci. Instrum., 4, p.249-55.

163. OSHER W.J. and al. - 1967 - Computer simulation in the study of atrial fibrillation.
J. Okla. Med. Ass., 60, p.6-10.

164. PAGES J.C. - 1964 - Utilisation d'un ordinateur en pédagogie médicale.
Documentation IBM-France.

165. PAGES J.C., GREMY F. - 1964 - Applications des calculateurs électroniques en biologie et en médecine.
Automatisme, oct.1964, 9, n°10.

166. PEACOCK A.C., BUNTING S.L., BREWER D. - 1963 - A data processing system for clinical chemistry.
Biomed. Sci. Instrum., I, p.33-38.

167. PHILIPPE C. et coll. - 1968 - Programme général de dépouillement d'enquêtes et traitement des dossiers médicaux.
Toulouse, Journées d'Informatique Médicale,Actes, p.337-341.

168. PIPBERGER H.V., BIALEK S.M., PERLOF J.K. and SCHNAPER H.W. - 1961 - Correlation of clinical information in the standard 12-lead E.C.G., and in a corrected orthogonal, 3-lead E.C.G. Amer. Heart J., 61, p.34.

169. PIPBERGER H.V. - 1962 - Analysis of electrocardiograms by digital computer. Methods Inform. Med., I, p.69.

170. PIPBERGER H.V. - 1962 - Use of computers in electrocardiogram interpretation. Circul. Res., II, p.555.

171. PIPBERGER H.V., STALLMANN F.W., YANO K. and DRAPER H.W. - 1963 - Digital computer analysis of normal and abnormal electrocardiogram. Progr. Cardiovasc. Dis., 5, p.378.

172. PIPBERGER H.V. - 1964 - Use of digital computers in analysing E.C.G. data. Heart Bull., 13, p.44.

173. PIPBERGER H.V. and STALLMANN F.W. - 1964 - Computation of differential diagnosis in electrocardiography. Ann. N.Y. Acad. Sci., 115, p.1115.

174. PIPBERGER H.V. - 1965 - Advantages of three-lead cardiographic recordings. Ann. N.Y. Acad. Sci., 126, p.873.

175. PIPBERGER H.V. and KLINGEMAN J.D. - 1967 - Computer classifications of electrocardiograms. Computers Biomed. Res., I, p.1-17.

176. PIPBERGER H.V., KLINGEMAN J.D., COSMER H.V. - 1968 - Computer evaluation of statistical properties of clinical information in the differential diagnosis of chest pain. Meth. Inform. Med., 7, n°2, p.79-92.

177. PONTONNIER G. - 1969 - Les données périnatales ; premiers éléments du dossier médical. Toulouse, Journées d'Informatique Médicale, 4 mars 1969.

178. PORDY L., JAFFE H., CHESKY K., FRIEDBERG C.,BONNER R., SCHWETMAN H., ALEXANDER D. - 1967 - Computer analysis of the electrocardiogram : a joint project. J. of the Mount Sinaï Hosp., XXIV, I.

179. PROPPE A. - 1964 - Die ärztliche aufgabe und die dokumentation.
Method. Inform. Med., 3, 10-17.

180. RAUTAHARJU P.M. - 1966 - Deterministic type waveform analysis in electrocardiography.
Ann. N.Y. Acad. Sci., 128, p. 939-954.

181. RICHMAN A. - 1966 - Computer processing of routine psychiatric records.
Method. Inform. Med., 5, 25-30.

182. RIKLI A.E., TOLLES W.E., STEINBERG C.A. and CARBERY W.J. - 1961 - Computer analysis of electrocardiographic measurements.
Circulation, 24, 643.

183. RIKLI A.E., ALLEN S.I. and ALEXANDER S.N. - 1966 - Study suggests value of shared computers.
Mod. Hosp., 100, 106-108.

184. ROPER F.W. - 1968 - A computer based serials Control System for a large bio-medical library.
Medical Record News. Chicago, 38, n°6,p.151-157.

185. ROSE G.A. - 1962 - The diagnosis of ischaemic heart pain and intermittent claudication in field surveys.
Bull. WHO 27, 645-658.

186. ROSE G.A. - 1964 - Automatic analysis of electrocardiogram.
Mathematics and Computer. Science in Biology and Medicine. London H.M.S.O., p.177.

187. ROSE G.A., BLACKBURN H. - 1968 - Population cardiovascular studies. Methods.
Organisation Mondiale de la Santé,Genève,1968,137.

188. ROSENBERG M. - 1968 - Medical computing program.
J.A.M.A., 205, sept.1968, p.704.

189. ROSENSTIEHL P., MOTHES J. - 1968 - Mathématiques de l'action. Langage des ensembles, des statistiques et des aléas.
Ed. Dunod, Paris, 1 vol.

190. ROSNER S.W. and al. - 1967 - Computer analysis of the exercise E.C.G.
Am. J. Cardiol., 20, 356-362.

191. RUSHMER R.F. - 1962 - Physiological applications of computers.
Circul. Res., 11,529.

192. SCHENTAL J.E., SWEENEY J.W., NETTLETON W.J. and YODER R.D. - 1963 - Clinical applications of electronic data processing apparatus, III - System for processing medical records.
J.A.M.A., 186, 101-105.

193. SCHMITT O.H. - 1962 - Application of computers in cardiovascular disease.
Circul. Res., 11, 505.

194. SCHRIPSEMA R.C. - 1965 - Medical record data processing from start to future.
Medical Record News Chicago, 36, n°4, p.196.

195. SCHWARTZ D. - 1967 - L'informatique hospitalière.
Assises Nationales de l'Hospitalisation Publique.
Paris, 19-23 juin 1967.

196. SCHWARTZ D., FLAMANT R., LELLOUCH J.,ROUQUETTE M. - 1965 - Méthode scientifique d'appréciation d'un traitement.
Masson et Cie Edit., Paris, 1 vol., 86 pages.

197. SELVINI A. et al. - 1967 - Presentation of a discriminatory prognostic index in myocardial infarct studied in 168 patients with an electronic computer.
Minerva Medica, 58, 4113-4117.

198. SLACK W.V., HICKS G.P., REED C.A. and VAN CURA L.J. - 1966 - A computer based medical history system.
New-England J. of Med., 274, 194.

199. SLACK V.W. and al.-1967-A computer based physical examination system.
J.A.M.A., 200, p.156.

200. SMITH A. - 1964 - Automation of medical record keeping.
Lancet, 1, 395.

201. SMITH J.C. and MELTON J. - 1963 - Automated retrieval of autopsy diagnoses by computer technique.
Meth. Inform. Med., 2, p.85.

202. SMITH J.C. and MELTON J. - 1964 - Manipulation of autopsy diagnoses by computer technique.
J.A.M.A., 188, p.958.

203. SMITH J.C. and MELTON J. - 1965 - Data control for anatomic pathology.
Western Reserve University Press. Cleveland.Ohio.

204. SOBOTA J.T., BREWER D.and CUMMINGS B.S. - 1965 - A data-processing system for haematology.
Amer. F. Clin. Path., 44, p.502.

205. SPENCER W.A. and VALLBONA C. - 1960 - Digitation of clinical and research data in serial evaluation of disease processes.
I.R.E. Transact. Med. Electr. M.E., 7, p.296-308.

206. SPENCER W.A. and VALLBONA C. - 1965 - Application of computers in clinical practice.
J.A.M.A., 191, p.917-21.

207. SPIVACK A.P. - 1967 - The arrythmies trainer a small computer for training in the recognition and electrical treatment of arrythmies.
J.A.M.A., 202, p.299-301.

208. STACY R.W. and WAXMAN B. - 1965 - Computers in Biomedical Research.
Academic Press Ed., New-York, 1965, 2 vol. 1100 pages.

209. STARK L. - 1964 - Comparison of human and computer electrocardiographic wave-form classification and identification.
Am. Heart J., 68, p.236.

210. STERLING T.D., GLESER M., POLLACK V. - 1965 - Robot data processing techniques for multivariate epidemiological predictions.
Ann. N.Y. Acad. Sci., 126 (II), p.779.

211. STEWART W.H. - 1968 - The computer in medicine.
Amer. J. Cardiol., 21, p.280-83.

212. TALBOTT G.D. - Computers in medicine. Specific applications to coronary heart diseases.
Post-Graduate Med. Journal, London, 41, A,p.77-81.

213. TARANTA A., SPAGNUOLO M., SNYDER R., GERBARG D.S.and HOFLER J.J. - 1964 - Automatic analysis of phonocardiograms.
Ann. N.Y. Acad. Sci., 115, p.1062.

214. TASKETT B.M. - 1963 - Analog computers in medical research and diagnosis.
Arch. Environ Health (Chicago), 7, p.303-12.

215. TAYLOR S.H. - 1965 - Computer assisted cardiovascular analysis.
in Progress in Medical Computing, p.61. London, Elliot Medical Automation Ltd.

216. TAYLOR S.H., MAC DONALD A., SAPRU R. and DONALD K.W.- 1966 - Computers in cardiovascular investigations.
Brit. Heart J., 28, p.426.
(Proceeding of the British Cardiac Society).

217. TAYLOR T.R. - 1967 - The principles of medical computing.
Blackwell Scientific Publications. Oxford.

218. TEMPLETON A.W. and al. - 1968 - Computer diagnosis of heart disease. The public model.
Amer. J. Roentgen, 102, p.865-74.

219. TERRASSON C., BRICAUD H., BESSE P., BROUSTET J.P., MOTHES Ph. et CHOUSSAT A. - 1968 - Application des méthodes de recherche opérationnelle à l'établissement d'une cotation permettant d'apprécier les possibilités de réadaptation des cardiaques.
Société Française de Cardiologie, 15-12-1968.

220. THATCHER R.A. - 1967 - Hospital records and the computer.
Med. J. Austral., 2, p.1106-9.

221. TORONTO A.F., VEASY L.G., WARNER H.R. - 1963 - Evaluation of a computer program for diagnosis of congenital heart disease.
Progr. Cardiov. Dis., 5, p.362-77.

222. TREHEL M. - 1967 - Etude des treillis de catalogue.
Revue A.F.I.R.O., 1967, n°4.

223. VALLBONA C. - 1967 - Preparing medical records data for computer processing.
Hospitals, 41, p.113-18.

224. VERGHESE A. and LOVELL R.R. - 1966 - Classification of chest pains after myocardial infarction.
Brit. Med. J., II, p.1102-04.

225. VILLEY - 1967 - Secret professionnel et emploi d'ordinateur pour les dossiers médicaux.
Ordre National des Médecins. Paris, le 13 avril 1967.

226. WAGNER G., IMMICH H. und KOEHLER C. - 1968 - Der Krankenblattkopf der heidelberger kliniken.
Meth. Inform. Med., 7, p.17-25.

227. WAGNER G. und STUTZER G. - 1963 - Uber die selektivität der sog. I-Zahl im "Allgemeinen Krankenblattkopf" und die Brauchbarkeit ihrer einzelnen Kromponenten.
Meth. Inform. Med., 2, p.148-55.

228. WARNER H.R., TORONTO A.F., VEASY L.G. and STEPHENSON R. - 1961 - A mathematical approach to medical diagnosis : application to congenital heart disease.
J.A.M.A., 177, p.177-83.

229. WARNER H.R., TORONTO A.F., VEASY L.G. - 1964 - Experience with Baye's theorem for computer diagnosis of congenital heart disease.
Ann. N.Y. Acad. Sci., 115, p.558-67.

230. WARNER H.R. - 1966 - The role of computers in medical research.
J.A.M.A., 196, p.944.

231. WEED L.L. - 1968 - Medical records. That guide and thach.
New-Eng. J. Med., 278, p.652-57.

232. WEINRAUCH H. and HETHERINGTON A.W. - 1959 - Computers in medicine and biology.
J.A.M.A., 169, p.120.

233. WILLIAMS G.Z. - 1964 - The use of data processing and automation in clinical pathology.
Milit. Med., 129, p.502-9.

234. WORTZMAN D., GILMORE D. and SCHWETMAN H.D. - 1966 - A hybrid computer system for the measurement and interpretation of electrocardiograms.
Ann. N.Y. Acad. Sci., 128, p.876.

235. YODER R.D., SWEARINGEN D.R., SCHENTHAL J.E., SWEENEY J.W. and NETTLETON J.W.Jr.- 1964 - An automated clinical information system.
Meth. Inform. Med., 3, p.45-50.

236. ZEDGENIDZE G.A., VLASSOV P.V. - 1969 - Informatsionno poiskovaia systema dlia rentgenovskogo arkhiva.
Vestnik Rentgenologii i Radiologii, 1969, 2, p.88-95.

237. ZINSSER H.H. - 1964 - The impact of new technology in medicine.
Trans. N.Y. Acad. Sci., 26, p.914.

238. ZINSSER H.H. - 1965 - The taxonomic structuring of medical information.
Meth. Inform. Med., 4, p.112.

Editions BERGERET -2,rue Bergeret- Bordeaux - Tél.91.12.59